

پاسخنامه تشریحی

- ۱ گزینه ۱ مورد الف، ب و ج صحیح است و فقط مورد (د) نادرست است.
مورد الف درست است چون یک انتهای پلی پپتید گروه آمینی و در انتهای دیگر گروه کربوکسیل وجود دارد.
مورد ب درست است هر پلی پپتید ترتیب خاصی از آمینواسیدها را دارد.
مورد ج درست است همه پروتئین ها ساختار اول را دارند.
مورد د نادرست است پروتئین ها ممکن است درون یا خارج از یاخته عمل کنند.
- ۲ گزینه ۱ تغییر در یک آمینواسید همواره سبب تغییر ساختار اول می شود ولی ممکن است، موجب تغییر در فعالیت آن شود و ضمناً ساختار سوم در تمامی انواع پروتئین ها (تک و چند رشته ای) قابل مشاهده است.
- ۳ گزینه ۱ تشکیل ساختار سوم به این صورت است که گروه های R آمینواسیدهایی که آب گریزند، به یکدیگر نزدیک می شوند تا در معرض آب نباشند سپس با تشکیل پیوندهایی مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین، تثبیت می شود.
- ۴ گزینه ۳ موارد الف و د نادرست اند.
رد مورد الف: در طبیعت انواع گوناگونی از آمینواسیدها وجود دارد اما فقط ۲۰ نوع از آن ها در ساختار پروتئین ها به کار می روند.
ویژگی منحصر به فرد آمینواسیدها به علت گروه R و ماهیت شیمیایی ویژه آن است.
رد مورد د: هر دو آمینواسید یک مولکول آب تولید می کنند.
- ۵ گزینه ۱ فقط مورد (ب) صحیح است.
بررسی موارد:
الف) همانندسازی در مرحله S اینترفاز رخ می دهد در حالی که در پایان مرحله G_1 سلول از سلامت دنا اطلاع حاصل می کند.
ب) تعداد نقاط شروع در x و y متفاوت است چون اندازه های آن ها متفاوت است.
ج) کروموزوم های جنسی در همه یاخته های هسته دار وجود دارند.
د) در هر کروموزوم بسته به شرایط بیان ژن ها و مرحله زندگی تعداد نقاط همانندسازی می تواند متفاوت باشد.
- ۶ گزینه ۳ موارد ب و ج درست اند.
بررسی موارد:
موارد الف و د) در صورتی که همانندسازی حفاظتی در دنا رخ دهد، تشکیل نوار در ابتدا و انتهای لوله ممکن است، ولی در میانه لوله ممکن نمی باشد. پس مورد الف و د نادرست می باشند.
مورد ب) در صورت نیمه حفاظتی بودن همانندسازی دنا، تشکیل نوار در ابتدا (پس از دو نسل همانندسازی)، میانه (پس از یک نسل همانندسازی) و (در انتهای آزمایش) لوله ممکن است. (تایید مورد ب)
مورد ج) در صورتی که همانندسازی غیرحفاظتی فرض شود، تشکیل نوار در ابتدای لوله امکان پذیر نخواهد بود. (تایید مورد ج)
نکته: در همه مدل ها در زمان صفر امکان تشکیل نوار در انتهای لوله وجود دارد.
- ۷ گزینه ۴ فقط مورد (ج) صحیح است.
بررسی سایر موارد:
مورد الف) اگر پس از یک مرحله یک نوار در میانه لوله تشکیل شود، می تواند نشانه همانندسازی نیمه حفاظتی یا غیر حفاظتی باشد.
مورد ب) اگر پس از دو مرحله نوار در میانه لوله تشکیل شود، می تواند نشانه همانندسازی نیمه حفاظتی یا غیر حفاظتی باشد.
مورد د) اگر پس از دو مرحله نوار در ابتدای لوله تشکیل شود می تواند نشانه همانندسازی نیمه حفاظتی یا حفاظتی باشد.
- ۸ گزینه ۱ فقط موارد (ب) و (د) دارای چند نقطه آغاز همانندسازی اند.
بررسی موارد:
مورد الف) یاخته قرمز خون هسته و دنا ندارد.
مورد ب) یاخته باکتری دارای مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک دارای پلازمید است، پس دارای بیش از یک دنا و دارای چند نقطه آغاز است.
مورد ج) اووسیت ثانویه حاصل میوز I است و در بین میوز I و II همانندسازی رخ نمی دهد.
مورد د) سلول زامه را توانایی تقسیم میتوز دارد و دارای چند نقطه همانندسازی دنا است.
- ۹ گزینه ۳ فقط مورد (ج) نادرست است.
از آنجا که نقاط پایان همانندسازی در مقابل یکدیگر قرار گرفته اند، با قاطعیت می توان گفت همانندسازی به صورت دو جهته بوده است.
بررسی سایر موارد:
الف) در یوکاریوت ها (هسته ای ها) هم دنا ی حلقوی وجود دارد.
ب) پروکاریوتی که دیسک ندارد فقط یک کروموزوم دارد.
د) در پروکاریوت ها دنا به غشا متصل است.
- ۱۰ گزینه ۴ بررسی موارد:

	مورد الف) هریک از یاخته‌های بدن ما ویژگی‌هایی دارند مانند شکل، اندازه، توانایی و... این ویژگی‌ها تحت کنترل هسته است (البته به شرط این که هسته داشته باشد، گلبول قرمز هسته ندارد). مورد ب) دستورالعمل ویژگی‌های سلول در حین تقسیم از سلولی به سلول دیگر و در حین تولیدمثل از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شوند. مورد ج) باید در نظر داشت که همهٔ یاخته‌های بدن ما هسته ندارند مانند گلبول قرمز که فاقد هسته است.
۱۱	گزینه ۲ مورد الف و د درست می‌باشند. بین نوکلئوتید T دار و نوکلئوتید A دار دو نوع پیوند ممکن است وجود داشته باشد پیوند بین نوکلئوتید A دار و T دار دو رشته مقابل از نوع پیوند هیدروژنی است. پیوند بین نوکلئوتید A دار و T دار یک رشته از نوع فسفودی‌استر است. آنزیم دنابسپازاز توانایی شکستن پیوند بین نوکلئوتید A دار و T دار را دارد. اگر نوکلئوتید A دار و T دار به اشتباه در یک رشته کنار هم باشند، طی ویرایش این اتفاق رخ می‌دهد و هلیکاز هم می‌تواند دو رشته را از هم جدا کند و پیوند بین نوکلئوتید A دار و T دار را قطع کند.
۱۲	گزینه ۲ تنها مورد (ب) نادرست است. بررسی همه موارد: الف) با توجه به شکل کتاب می‌توان دریافت که در یک رشته رنا هم پیوند هیدروژنی دیده می‌شود. ب) در دنا پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دو رشته دیده می‌شود نه بین نوکلئوتیدهای یک رشته. ج) در پدیده رونویسی بین نوکلئوتیدهای دنا و رنا رابطهٔ مکملی برقرار می‌شود. د) در پدیدهٔ ترجمه بین نوکلئوتیدهای رنای پیک و نوکلئوتیدهای رنای ناقل رابطهٔ مکملی برقرار می‌شود.
۱۳	گزینه ۴ موارد الف، ب و ج در مراحل گفته شده واقع نمی‌شود. در صورتی که همانندسازی حفاظتی باشد در پایان مرحلهٔ اول همانندسازی دو نوع دنا سبک و سنگین خواهیم داشت. پس یک نوار در ابتدا و یک نوار دیگر در انتهای لوله خواهیم داشت.
۱۴	گزینه ۲ موارد الف - ب - د نادرست‌اند. در آمینواسیدها بین گروه آمین و گروه کربوکسیل پیوند اشتراکی برقرار شود و هم بین گروه‌های R آمینواسیدها پیوند اشتراکی و هیدروژنی یونی برقرار شود و به هنگام تشکیل پیوند هیدروژنی آب آزاد نمی‌شود.
۱۵	گزینه ۲ تنها مورد (د) نادرست است. زیرا که باکتری‌های کپسول‌دار ممکن است دنا را از نسل قبل یعنی والد خود به ارث برده باشد. بررسی سایر موارد: الف) هم باکتری کپسول‌دار و هم بدون کپسول ایمنی موش را تحریک می‌کند. ب) کپسول از جنس پروتئین نیست پس ژن ندارد. ج) همهٔ باکتری‌ها دارای ژن‌های مربوط به دنا بسپارازاند.
۱۶	گزینه ۲ مورد الف) پروتئین‌ها نقش بسیار مهمی در فرآیندهای یاخته‌ای دارد. مورد ب) پروتئین‌ها بسپارهای خطی از آمینواسیدها هستند یعنی در آن‌ها فقط آمینواسید اول و آخر یک پیوند پپتیدی دارند و سایر آمینواسیدها دارای دو پیوند پپتیدی‌اند پس بسیاری از آمینواسیدها دو پیوند پپتیدی دارند. مورد ج) در پروتئین‌ها نوع، ترتیب و تعداد آمینواسیدها ساختار و عمل آن‌ها را مشخص می‌کند برخلاف بسپارهای مانند گلیکوژن یا نشاسته که مونومر آن‌ها فقط گلوکز است.
۱۷	گزینه ۲ موارد ب و د نادرست‌اند. بررسی سایر موارد: مورد الف: شکل، نشان دهندهٔ نوکلئوتیدی با یک باز پورینی است. پورین‌ها ۲ نوئاند گوانین (G) و آدنین (A) که این دو نوع باز، هم در دنا و هم در رنا وجود دارند. مورد ب: در این شکل اگر قند، ریبوز و باز آلی، آدنین باشد، مولکول آدنوزین مونوفسفات (AMP) است که نسبت به ATP (شکل رایج انرژی درون سلول) ۲ گروه فسفات کمتر دارد نه فسفر! مورد ج: در این شکل تعداد زیادی پیوند اشتراکی داریم ولی در کتاب پیوند بین قند - باز و پیوند بین قند - فسفات را تاکید کرده است که اشتراکی است. (رد مورد ج) مورد د: طبق شکل کتاب ADP می‌تواند فراورده پمپ سدیم - پتاسیم موجود در غشای یاخته‌ها باشد نه AMP.
۱۸	گزینه ۲ فقط مورد (د) صحیح است. بررسی سایر موارد: مورد الف: در مولکول دنا و مدل پیشنهادشده توسط واتسون و کریک، پیوند هیدروژنی موجود در بین بازها (نه درون بازها) دو رشته را در کنار هم نگه می‌دارد. این پیوند بین جفت بازهای مکمل تشکیل می‌شود. مورد ب: مکمل بودن بازهای آلی نتایج آزمایش چارگاف را تأیید می‌کند. این موضوع سبب ثبات قطر دنا و پایداری اطلاعات دنا هم می‌شود. مورد ج: قند یک نوکلئوتید بوسیلهٔ پیوند فسفودی‌استر به فسفات نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.
۱۹	گزینه ۴ همهٔ موارد صحیح است. در راکیزه طبق متن کتاب نوکلئوتیدها در انتقال الکترون نقش دارند. در این اندامک ATP ساخته می‌شود و دنا و رنا هم وجود دارد.

۲۰	گزینه ۲ موارد (الف) و (د) صحیح است. (الف) این نتیجه‌ای است که گرفتیت به آن دست یافت. (ب) در زمان ایوری نوکلئیک اسید کشف شده بود ولی او نقش آن را در انتقال صفات کشف کردند. (ج) ایوری عصاره سلولی را به چند قسمت تقسیم کرد و به هر قسمت یک نوع آنزیم تخریب کننده مادهٔ آلی را افزود. (د) در هر دو آزمایش باکتری‌های بدون کپسول، کپسول‌دار شدند.
۲۱	گزینه ۲ موارد (ج) و (د) صحیح و موارد (الف) و (ب) نادرست‌اند: مورد (الف) یکی از رئوس پنج ضلعی فرضی قند تشکیل‌دهنده آن‌ها، مولکول اکسیژن می‌باشد. مورد (ب): نوکلئوتیدهای رنا و دنا هم در نوع باز آلی و هم در نوع قند با هم تفاوت دارند. در مورد (ج) هم باید بدانیم که نوکلئوتیدها در حالت آزاد ۳ فسفات و در حالت ترکیب یک فسفات اند پس در حین تشکیل پلیمر، پیوند بین فسفات در آن‌ها شکسته می‌شود. همچنین می‌توانند نقش حامل انرژی، مثل ATP ، را بازی کنند.
۲۲	گزینه ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح‌اند. بررسی موردها: مورد (الف) بعضی از آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن نیاز دارند، پس این مورد برای همهٔ آنزیم‌ها صدق نمی‌کند و نادرست است. مورد (ب) pH بعضی بخش‌های بدن (مانند معده) خارج از این محدوده است. مورد (ج) فقط بعضی پروتئین‌ها (آن‌هایی که از بیش از یک زنجیره تشکیل شده‌اند) ساختارچهارم دارند. مورد (د) اگرچه آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند، اما فقط بعضی از آن‌ها (بیست نوع) در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.
۲۳	گزینه ۳ موارد الف و ب درست‌اند و ج و د نادرست‌اند. رد گزینه‌ها: مورد ج: شکل جایگاه فعال و پیش‌ماده باید مطابقت داشته باشند یعنی مکمل باشند نه مشابه. مورد د: برخی از آنزیم‌ها خارج از یاخته فعالیت دارند و درون یاخته پیش‌ماده ندارند.
۲۴	گزینه ۴ همهٔ موارد نادرست‌اند. (الف) PH بهینه پیسین حدود ۲ است. (ب) آنزیم‌هایی مانند پیسینوژن که غیرفعال‌اند حتی با افزایش پیش‌ماده فعالیتشان زیاد نمی‌شود. (ج) بیش‌تر آنزیم‌ها پروتئینی‌اند و پیوند پپتیدی دارند نه هر آنزیمی. (د) آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند، با برگشت دما به حالت طبیعی می‌توانند به حالت فعال برگردند. (نه هر آنزیم)
۲۵	گزینه ۱ همهٔ موارد نادرست‌اند. موارد (الف و ج) بیش‌تر آنزیم‌ها پروتئینی هستند. مورد (ب) سموم مانند سیانید و آرسنیک نیز می‌توانند به جایگاه فعال آنزیم متصل شوند. مورد (د) بعضی از آنزیم‌ها فقط یک نوع پیش‌ماده دارند.
۲۶	گزینه ۳ موارد الف و ب نادرست است. (الف) فراوان‌ترین مادهٔ دفعی آلی اوره است در حالی که از تجزیهٔ تک‌پاره‌های آنزیم‌ها آمونیاک حاصل می‌شود. (ب) مواد دفعی نیتروژن‌دار شامل اوره، اوریک اسید و کراتینین است که کراتینین حاصل تجزیه، کراتین فسفات است که آنزیم نمی‌باشد.
۲۷	گزینه ۲ موارد الف و ب نادرست‌اند. در فرآیند اسپرم‌سازی و تمایز اسپرم‌ها بهترین فعالیت در دمای 34°C رخ می‌دهد. بررسی سایر موارد: مورد (ب) pH بیشتر مایعات بدن ۸ — ۶ است. مورد (ج) از آن‌جا که آنزیم‌ها در واکنش‌ها مصرف نمی‌شوند پس به مقدار کمی در بدن مورد نیازاند.
۲۸	گزینه ۴ تنها الف و ب صحیح‌اند. بررسی سایر موارد: (ج) آمیلاز فقط خارج سلولی است زیرا که درون یاخته‌های جانوری نشاسته وجود ندارد. (د) هموگلوبین که آنزیم نمی‌باشد. (ه) رویسکو مربوط به سبزدیسه است و انسان فاقد سبزدیسه است.
۲۹	گزینه ۲ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست‌اند. دنا ی سیتوپلاسمی در دو نوع اندامک قرار دارد راکیزه (میتوکندری) و سبزدیسه (کلروپلاست): یاخته‌های نرم‌آکنه (بافت پارانشیم) می‌توانند سبزدیسه داشته باشند ولی نه همواره (رد مورد الف)

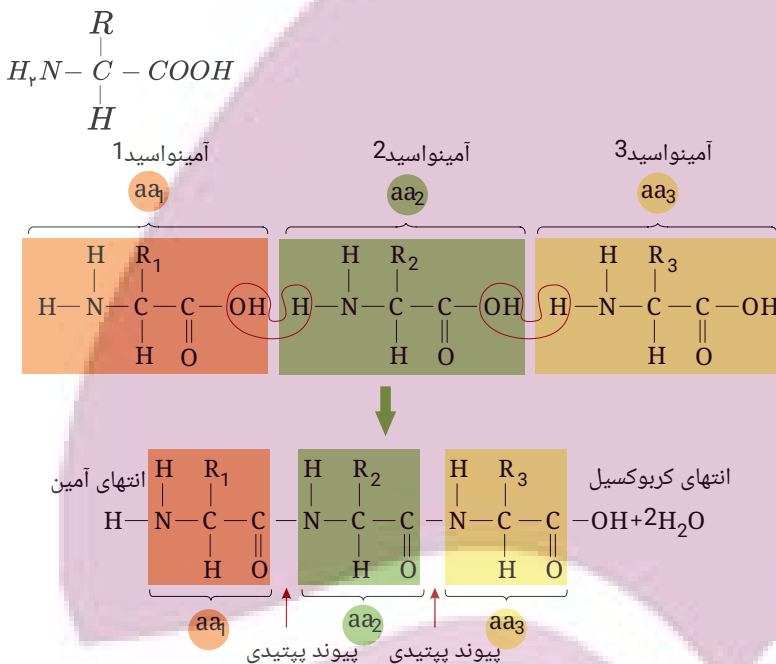
	در بافت پارانشیم دئای حلقوی در راکیزه وجود دارد (رد مورد ب)
	در یاخته‌های یوکاریوتی زنده دارای اندامک دنا هم در هسته و هم در میتوکندری و جود دارد و در صورت سبزدیسه‌دار بودن در سبزدیسه هم وجود دارد ولی از آن‌جا که سخت آکنه و چسب آکنه سبزدیسه ندارند پس دنا فقط در هسته و راکیزه وجود دارد (تأیید مورد ج)
	● در یاخته‌های سخت آکنه ژن‌های پروتئین‌های دیوارهٔ پسین وجود دارد.
۳۰	گزینه ۱ فقط عبارت «د» نادرست می‌باشد. چون اشتباه به ندرت رخ می‌دهد و این دنا بسیار کم از خاصیت نوکلئازی استفاده می‌کند. دنا بسیار توانایی برقراری و شکستن پیوند فسفو دی‌استر را دارد. در دوراهی همانندسازی علاوه بر هلیکاز و دو دنا بسیار از انواع دیگری از آنزیم‌ها نیز وجود دارند. این‌ها از جمله آنزیم‌های درگیر در همانندسازی هستند!
۳۱	گزینه ۴ تنها عبارت «ج» صحیح است. بررسی عبارت‌ها: عبارت «الف»: در نمونهٔ زمان صفر و ۲۰ دقیقه یک خط قابل مشاهده است. در زمان صفر همانندسازی نیمه‌حفاظتی تأیید نشده است اما زمان ۲۰ نمونه‌هایی دارد که تأییدکنندهٔ همانندسازی نیمه‌حفاظتی است. عبارت «ب»: در نمونهٔ دور دوم (۴۰ دقیقه) دو خط دیده می‌شود که در هر ۲ نوع نیتروژن ^{14}N و ^{15}N در آن دیده می‌شود. عبارت «ج»: نمونهٔ دور اول (۲۰ دقیقه) و دور دوم همانندسازی (۴۰ دقیقه) دارای نیتروژن ^{14}N است. هر دوی این نمونه‌ها تأییدکنندهٔ همانندسازی نیمه‌حفاظتی است. عبارت «د»: نیتروژن ^{14}N در نمونه‌های ۲۰ و ۴۰ دقیقه دیده می‌شود. در نمونهٔ زمان صفر تنها یک نوع نیتروژن قابل مشاهده اما در نمونهٔ دیگر دو نوع نیتروژن قابل مشاهده است.
۳۲	گزینه ۴ عبارت‌های «ب» و «د» جمله را به درستی تکمیل می‌کنند. بررسی عبارت‌ها: عبارت «الف»: بازهای آلی پورینی با حلقهٔ کوچک‌تر خود به کربن شمارهٔ ۱ قند در ساختار نوکلئوتید متصل می‌شوند. (نه هر باز آلی). عبارت «ب»: بازهای آلی به‌طور کلی با نوعی پیوند اشتراکی به قند متصل می‌شوند. عبارت «ج»: ژن قسمتی از DNA است که در آن باز آلی یوراسیل دیده نمی‌شود. عبارت «د»: ATP انرژی رایج مورد استفادهٔ یاخته‌هاست که در آن باز آلی آدنین دیده می‌شود. این باز در DNA و RNA هم دیده می‌شود و محدودیتی ندارد. $ATP = \text{آدنوزین (آدنین + ریبوز) تری فسفات}$
۳۳	گزینه ۲ عبارت‌های «الف»، «ب» و «ج» صحیح‌اند. هر ساختاری می‌تواند مبنای تشکیل ساختار بعدی باشد. انواع ساختار پروتئین: ۱- ساختار اول (توالی آمینواسیدها) ۲- ساختار دوم (الگویی از پیوندهای هیدروژنی) ۳- ساختار سوم (تا خورده و متصل به هم) ۴- ساختار چهارم (آرایش زیر واحدها)
۳۴	گزینه ۴ تنها عبارت «ج» تکمیل‌کنندهٔ صحیحی برای عبارت صورت سؤال است. بررسی عبارت‌ها: عبارت «الف»: ساختار اول، دوم و سوم پروتئین دارای یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی است. در این بین ساختار اول و دوم تعاملات آبگریز ندارد. عبارت‌های «ب» و «ج»: ساختارهای دوم، سوم و چهارم همگی به ساختار اول پروتئین بستگی دارند. در این بین ساختار چهارم از چندین رشتهٔ پلی‌پپتیدی ایجاد شده است. در این ساختار آرایش بین زیرواحدها باعث ایجاد آن شده است. عبارت «د»: توجه کنید که ساختار اول پروتئین که پیوند هیدروژنی در آن دیده نمی‌شود در ایجادشدن ساختار دوم یا سوم میوگلوبین نقش دارد.
۳۵	گزینه ۲ ایوری و همکارانش با استفاده از دستگاه گریزانه (سانتریفیوژ) مخلوط مورد آزمایش خود را لایه‌لایه کردند. به کمک گریزانه می‌توان دو بخش خون را جدا کرد تا بعد از آن پی به درصد تشکیل‌دهندهٔ اجزای خون برد. در این صورت می‌توان تعیین کرد که فرد دچار کم‌خونی ناشی از کاهش تعداد گلبول‌های قرمز می‌باشد یا نه!
۳۶	گزینه ۱ تمامی عبارت‌ها صحیح می‌باشند. دقت کنید که اصول چارگاف برای مولکول DNA و الگوی مونش برای حرکت شیرهٔ پرورده صادق است.
۳۷	گزینه ۳ مورد «الف»، «ب»، «د» صحیح است. اینترفرون نوع I از یاخته‌های آلوده به ویروس (نه باکتری)، ترشح می‌شود. عامل ذات‌الریه نوعی باکتری است
۳۸	گزینه ۲ محصول ژن، RNA یا پروتئین است. فقط مورد د می‌تواند عبارت را به درستی تکمیل کند زیرا مورد د به نشاسته و یا گلوکز دلالت دارد که کربوهیدرات هستند. بررسی سایر موارد: الف) منظور پروتئین است که پیوند کووالانسی بین کربن و نیتروژن را می‌شکند. (شکستن پیوند پپتیدی) ب) $tRNA$ در مرحلهٔ طولیل شدن قادر به حمل یک رشته پلی‌پپتید است. ج) در ترجمه، بین $mRNA$ و $tRNA$ پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود از طرفی بین ژن و RNA هنگام رونویسی نیز پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
۳۹	گزینه ۲ مورد «آ» درست: زیرا پروتئین‌های مکمل در هنگام برخورد با میکروب می‌تواند منجر به ایجاد منفذ در غشا باکتری و خروج سیتوپلاسم از باکتری و در نتیجه مرگ آن گردد. مورد «ب» نادرست: زیرا اینترفرون یک در اثر ابتلا به بیماری ویروسی ایجاد شده و در هنگام ورود واکسن به بدن تولید نمی‌گردد. مورد «پ» نادرست: زیرا بخشی از پیوندهای فسفودی‌استر در ماده وراثتی از بین می‌رود.

مورد «ت» درست: زیرا در باکتری‌ها به علت عدم وجود هسته امکان انجام فرآیند رونویسی و ترجمه همزمان امکان‌پذیر می‌باشد.

۴۰ گزینه ۱ مورد «آ» درست: آنزیم‌هایی که در همانندسازی نقش دارند عبارتند از پلیمراز و هلیکاز که پروتئینی هستند. تمام پروتئین‌های موجود در هسته ابتدا در سیتوپلاسم ساخته شده و بعد به هسته منتقل می‌شوند تا نقش خود را به انجام برسانند. به عبارتی در هسته پروتئین‌سازی انجام نمی‌شود. مورد «ب» درست: مونومر سازنده پروتئین‌ها، آمینواسید است که گروه آمین و کربوکسیل دارند. مورد «پ» نادرست: آنزیم هلیکاز فقط می‌تواند پیوند هیدروژنی را بشکند و برخلاف DNA پلی‌مراز توانایی شکستن پیوند فسفودی استری را ندارد. مورد «ت» نادرست: این آنزیم‌ها در همه سلول‌هایی که قدرت تقسیم دارند فعالیت می‌کنند مثلاً در سلول‌های بنیادی مغز استخوان.

۴۱ گزینه ۲ موارد ب و پ درست می‌باشند. مورد «آ» نادرست: قبل از همانندسازی DNA باید پیچ و تاب آن باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. بنابراین به صورت موقت ساختارهای نوکلئوزوم ناپدید می‌شوند. مورد «ب» درست: در محل هر حباب، دو عدد دوراهی همانند سازی (ساختار Y شکل) ایجاد می‌شود. مورد «پ» درست: آنزیم هلیکاز پیوندهای هیدروژنی بین جفت بازهای مکمل را می‌شکند و آنزیم DNA پلیمراز در هنگام ویرایش، پیوند فسفودی استر بین دو نوکلئوتید یک رشته را می‌شکند. می‌دانیم پیوندهای فسفودی استر نسبت به پیوندهای هیدروژنی قوی‌تر بوده و انرژی پیوند بالاتری دارند. مورد «ت» نادرست: نوکلئوتیدهای سه فسفات پس از اضافه شدن به مولکول DNA ، دو عدد از فسفات‌های خود را از دست می‌دهند.

۴۲ گزینه ۱ مورد «آ» نادرست: زیرا به هر آمینواسید ۳ گروه (گروه $-NH_2$ ، گروه $-COOH$ و R) و یک اتم H متصل است و تنها گروه‌های $-NH_2$ و $-COOH$ به ترتیب هر کدام با آمینواسید قبل از خود و بعد از خود در پیوندی اشتراکی (کووالان) به نام پیوند پپتیدی مشارکت می‌کنند.



مورد «ب» درست: در ایجاد ساختار اول تنها گروه‌های $-NH_2$ و $-COOH$ مشارکت می‌کنند و ماهیت R در تولید ساختار اول مهم نیست. اینکه زنجیر جانبی آمینواسید، هر چه باشد، نقشی در پیوند پپتیدی با آمینواسیدهای مجاور خود ندارد. مورد «پ» درست: عملکرد پروتئین با ایجاد ساختار نهایی سوم در یک زنجیره پلی‌پپتیدی تعیین می‌شود و مهم‌ترین عامل در ایجاد ساختار سوم، زنجیره جانبی R آمینواسیدهای آن است. (گروه‌های NH_2 و $COOH$ در عملکرد نقشی ندارند). مورد «ت» نادرست: کربن مرکزی با گروه‌های NH_2 ، $COOH$ و R و نیز یک اتم H در جهات مختلف پیوند اشتراکی دارد و یک اتم H است نه یک گروه! بنابراین گزینه ۱ پاسخ سوال می‌باشد.

۴۳ گزینه ۲ موارد آ و ت صحیح می‌باشند. مورد «آ» درست: هر یک از زیرواحدها (زنجیره‌های پلی‌پپتیدی) هم‌گلوبین، سطوح ساختاری اول تا سوم را دارا می‌باشند. مورد «ب» نادرست: در هم‌گلوبین، زنجیره‌های پلی‌پپتیدی ماریچی با همکاری هم، مولکول هم‌گلوبین را می‌سازند. مورد «پ» نادرست: در شکل‌گیری ساختار پروتئین‌ها، همواره آمینواسیدهای آب‌دوست به سمت خارج (در معرض آب) و آمینواسیدهای آب‌گریز، به سمت داخل مولکول (دور از آب) قرار می‌گیرند. مورد «ت» درست: مولکول هم‌گلوبین از دو زیرواحد آلفا و دو زیرواحد بتا تشکیل شده است.

۴۴ گزینه ۲ فقط در تشکیل موارد «د» و «ه» که ساختار پروتئینی دارند رتاتن نقش دارد. مورد الف: هیچ‌یک از ترشحات صفرا آنزیمی نیستند.

مورد ب: منبع رایج انرژی ATP است که نوکلئوتیدی می‌باشد.

مورد ج: عامل کاهش‌دهنده کشش سطحی در حباب‌ها سورفاکتانت است که نوعی لیپید محسوب می‌شود.

مورد ب) تجزیه ATP و تبدیل آن به ADP نوعی واکنش انرژی‌زا است. از این انرژی می‌توان در فرآیندهای سنتز که انرژی‌خواه هستند، استفاده کرد. (تأیید گزینه)

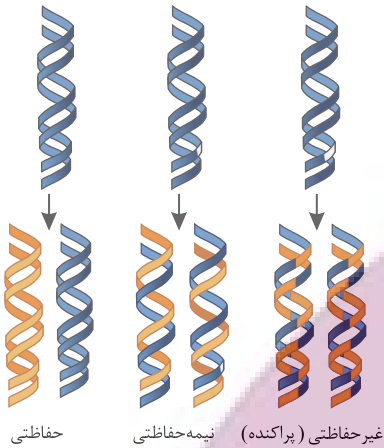
مورد ج) کوآنزیم با اتصال به آنزیم، سبب افزایش تمایل آن به پیش‌ماده می‌شود. (تأیید گزینه)

مود د) آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد. همچنین با این کار سرعت واکنش‌هایی را که در بدن موجود زنده انجام‌شدنی هستند زیاد می‌کند؛ بنابراین تغییری در واکنش‌های انجام‌نشده ایجاد نخواهند کرد. (رد گزینه)

۴۷ گزینه ۴ تمامی موارد به درستی بیان شده‌اند.

پیوندهای فسفودی‌استر در رشته‌های مادری در روش غیرحفاظتی دستخوش تغییر شده و پیوندهای جدید با نوکلئوتیدهای جدید ایجاد می‌شود؛ بنابراین، در طرح‌های حفاظتی و نیمه‌حفاظتی، شکسته‌شدن پیوندهای اشتراکی (کووالانسی) در ساختار دناى اولیه رخ نمی‌دهد.

بررسی موارد:



مورد ۱- مطابق شکل بالا دیده می‌شود که بخش‌های جدید و قدیم به صورت پراکنده هستند، پس چگالی آن‌ها می‌تواند برابر باشد.

مورد ۲- در طرح‌های همانندسازی حفاظتی یا نیمه‌حفاظتی، هر رشته از مولکول دناى ساخته شده، تنها از یک نوع نوکلئوتید جدید یا قدیمی ساخته شده است.

مورد ۳- تمامی طرح‌های همانندسازی از قوانین چارگاف تبعیت می‌کند که در آن نوکلئوتیدهای پورین‌دار در مقابل نوکلئوتیدهای پیریمیدین‌دار قرار گیرند.

مورد ۴- مولکول‌های حاصل از همانندسازی یک مولکول دنا، از نظر ترتیب بازهای آلی دقیقاً مشابه هم هستند و این مسئله ارتباطی به نوع همانندسازی ندارد.

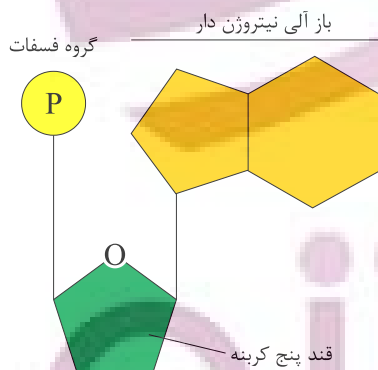
۴۸ گزینه ۳ تنها مورد اول به درستی بیان شده است.

حلقه‌های آلی موجود در نوکلئوتید ممکن است قند یا هر یک از حلقه‌های موجود در باز آلی باشد. حلقه(های) مربوط به بازهای آلی دارای اتم نیتروژن در ساختار خود بوده و در تشکیل مواد زائد نیتروژن‌دار در پیکر جانوران نقش دارند.

بررسی موارد:

مورد ۱- حلقه آلی موجود در ساختار قند نوکلئوتیدها به یکی از حلقه‌های بازهای آلی متصل می‌باشد. همچنین در بازهای آلی دو حلقه‌ای، حلقه شش‌ضلعی به حلقه پنج‌ضلعی متصل است. حلقه شش‌ضلعی در ساختار باز آلی تک‌حلقه‌ای نیز به وسیله پیوند به مولکول قند متصل است.

مورد ۲- مطابق شکل زیر واضح است که فسفات به یک کربن در خارج از حلقه آلی متصل است.



مورد ۳- مثلاً در ساختار مولکول رنای پیک، حلقه شش‌ضلعی به کار رفته در ساختار بازهای آلی پورین، در تشکیل پیوند بین دو نوکلئوتید مختلف (هیدروژنی و فسفودی‌استر) شرکت نمی‌کند.

مورد ۴- در ارتباط با نوکلئوتیدی که در انتهای رشته مربوط به یک دناى خطی قرار دارد، این مورد نادرست است؛ زیرا این نوکلئوتید، با نوکلئوتید دیگری پیوند فسفودی‌استر برقرار نکرده و حلقه قند مربوط به آن، به گروه فسفات نوکلئوتید دیگر، متصل نیست.

۴۹ گزینه ۲ موارد دوم و سوم به درستی بیان شده‌اند.

مدنظر صورت سؤال، آمینواسیدها و نوکلئوتیدها هستند.

بررسی موارد:

مورد ۱- از متابولیسم اسیدهای نوکلئیک، اوریک‌اسید تولید می‌شود و رسوب آن در مفاصل می‌تواند باعث نقرس شود. این مورد در ارتباط با پروتئین‌ها و اسیدهای آمینه صادق نیست.

مورد ۲- آمینواسیدها در ساختار پروتئین‌ها شرکت داشته و گروهی از پروتئین‌ها نیز خاصیت آنزیمی دارند. نوکلئوتیدها نیز در ساختار اسیدهای نوکلئیک شرکت می‌کنند. رناها نقش آنزیمی و دخالت در تنظیم بیان ژن نیز دارند.

۵۲ گزینه ۱ پاسخ گزینه ۱ است.(فقط مورد پ)

تحلیل موارد :

الف) یاختهٔ بالغ آوند آبکش فاقد هسته ولی دارای سیئوپلاسم است پس احتمال وجود راکیزه‌ها و همانندسازی دای درون آن‌ها را نیز نباید از نظر دور داشت. (هرراکیزه دای حلقوی و هر دای حلقوی حداقل دو دوراهی همانندسازی دارد)
 ب) مام‌یاختهٔ اولیه (اووسیت اولیه) یوکاریوتی است و دزدنای هسته‌ای یوکاریوت‌ها جایگاه‌های آغاز همانندسازی متعددی وجود دارد.
 پ) اسکروئیدها فاقد پروتوپلاست (بخش زندهٔ یاختهٔ گیاهی) هستند، پس نه هسته دارند و نه اندامک دنادار!
 ت) باکتری مقاوم به پادزیست دارای دیسک (پلازمید) است. در همانندسازی دای فام تن اصلی باکتری، دو دوراهی و در همانندسازی هر دیسک نیز دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌شود.(جمعاً بیش از دو دوراهی همانندسازی در باکتری مذکور تشکیل خواهد شد).

۵۳ گزینه ۲ تحلیل موارد :

الف) منظور از ساختار Y شکل، دوراهی همانندسازی است. در هر دو مورد همانندسازی دو جهتی بوده و دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌شود.
 ب) اغلب پروکاریوت‌ها (که فقط دای حلقوی دارند) فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دای خود دارند (یعنی برخی از آن‌ها می‌توانند بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشند).
 پ) درمحل هر دوراهی همانندسازی، دو مولکول دنا بسپاراز فعالیت دارند.
 ت) در هر دو مورد (همانندسازی مولکول دای خطی و حلقوی) با فعالیت دنا بسپاراز، ضمن تشکیل پیوندهای فسفودی استر، بسپار جدید (یکی ازدو رشته هر دای جدید) ساخته می‌شود.

۵۴ گزینه ۱ بررسی موارد:

الف) این جمله در مورد انواع رناها صدق نمی‌کند. در هر اسید نوکلئیک تعداد پیوندهای قند – باز با تعداد نوکلئوتیدها برابر است (چون در هر نوکلئوتید یک پیوند بین باز و قند وجود دارد) ولی فقط در دنا است که تعداد بازهای پورینی (یا پیریمیدینی) نصف تعداد کل نوکلئوتیدهاست.
 ب) در مولکول دنا، جفت بازها (بازهای آلی مکمل) از طریق حلقهٔ شش ضلعی خود با یکدیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند ولی این جمله به‌طور قطع در مورد رنای پیک صدق نمی‌کند.
 پ) نوکلئوتیدها به‌صورت تک‌فسفات درون رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی قرار می‌گیرند. پس قند پنج کربنهٔ هر نوکلئوتید با یک گروه فسفات (نه گروه‌های فسفات!) آن پیوند دارد.
 ت) پیوندهای هیدروژنی بین جفت نوکلئوتید مکمل، در دنا و بخشی از ساختار نهایی رنای ناقل دیده می‌شوند.
 در هر جفت نوکلئوتید مکمل، دو حلقهٔ آلی در پورین، یک حلقهٔ پیریمیدین و دو حلقه هم در قندهای هریک از نوکلئوتیدها (جمعاً پنج حلقهٔ آلی) وجود دارد. رنای پیک تک‌رشته‌ای است و جفت نوکلئوتیدهای مکمل (که با پیوندهای هیدروژنی بین بازهایشان به‌هم متصل شده باشند) ندارد.

۵۵ گزینه ۴ پروتئین هیستون مخصوص یاخته‌های یوکاریوتی است. در هر حباب همانندسازی، تعداد دوراهی‌های همانندسازی با تعداد آنزیم‌های هلیکاز برابر است همچنین در این حباب‌ها تعداد آنزیم‌های دنا بسپاراز دو برابر تعداد آنزیم هلیکاز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در یاخته‌های یوکاریوتی چندین نقطهٔ آغاز همانندسازی مشاهده می‌شود. در این یاخته‌ها تعداد دوراهی‌های همانندسازی دو برابر تعداد جایگاه آغاز همانندسازی است.
 گزینه ۲: در بسیاری از تک‌یاخته‌ای‌ها تنظیم اسمزی با کمک انتشار انجام می‌شود. ولی در برخی دیگر مانند پارامسی، آبی که در نتیجهٔ اسمز وارد می‌شود به همراه مواد دفعی توسط گریچه‌های انقباضی دفع می‌شود. پارامسی نوعی جاندار یوکاریوتی است و دارای دای خطی در هسته و دای حلقوی در راکیزهٔ خود می‌باشد. در هر نقطهٔ آغاز همانندسازی، یک حباب همانندسازی ایجاد می‌شود. با توجه به این که در دای خطی تعداد زیادی نقطهٔ آغاز همانندسازی وجود دارد تعداد حباب‌های همانندسازی از تعداد مولکول‌های دنا کمتر است.
 گزینه ۳: دقت داشته باشید که پروتئین‌های متصل به دنا هم در یاخته‌های یوکاریوتی و هم در یاخته‌های پروکاریوتی دیده می‌شوند. تعداد آنزیم‌های هلیکاز در فرایند همانندسازی همواره نصف تعداد آنزیم‌های دنا بسپاراز است.

۵۶ گزینه ۲ موارد الف) و ب) به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در روش نیمه حفاظتی، از هر دو رشتهٔ مولکول دنا به عنوان رشتهٔ الگو استفاده می‌گردد.
 ب) آنزیم دنا بسپاراز هم می‌تواند پیوند فسفودی استر را ایجاد کند و هم می‌تواند در فرایند ویرایش، این پیوندها را از بین ببرد.
 ج) در همانندسازی غیر حفاظتی، هر کدام از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلی و رشته‌های جدید را دریافت می‌کنند.
 د) هر کدام از دناهای حاصل، تنها یکی از رشته‌های دای مادر را دریافت می‌کنند بنابراین با وجود نیتروژن سنگین در یکی از رشته‌ها دای مادر، تنها یکی از دناهای دختر آن را دریافت می‌کنند.

۵۷ گزینه ۲ موارد ب) و ج) به درستی بیان شده اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) میوگلوین پروتئینی بود که محققین با استفاده از اشعهٔ X به ساختار سه‌بعدی آن پی بردند.
 ب) تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد.
 ج) محل اتصال کربن مونوکسید به هموگلوبین همان محل اتصال اکسیژن (گیرندهٔ نهایی الکترون در راکیزه) است.
 د) هموگلوبین از چهار زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده است. دو زنجیره از نوع آلفا و دو زنجیره از نوع بتا است. بنابراین هموگلوبین تنها واجد دو ژن در دنا است.

۵۸ گزینه ۱ مورد ج) به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در یوکاریوت‌ها همانند پروکاریوت‌ها، رونویسی با پیوستن رنا بسپاراز به راه‌انداز آغاز می‌شود. جاندار مورد آزمایش گریفیت، استرپتوکوکوس نومونیا بود.
 ب) در هر حباب همانندسازی، دو آنزیم هلیکاز و چهار آنزیم دنا بسپاراز فعال هستند.

	ج) دناى اصلى يوكاريوت‌ها دناى خطى است. در يوكاريوت‌ها همانند پروكاريوت‌ها پروتئين‌هاى به دنا متصل هستند اما دقت داشته باشيد پروتئين‌هاى هيستون مخصوص يوكاريوت‌ها هستند. د) آنزيم هليكاز سبب باز شدن مارپیچ دنا مى‌شود و در باز شدن پیچ و تاب دنا نقشی ندارد.
۵۹	گزینه ۱ هیچ کدام از گزاره‌ها به درستی بیان نشده‌اند. الف) انرژی مورد نیاز برای تولید ATP در آنزیم ATP ساز، از شیب غلظت یون‌های هیدروژن عبوری از بخش کانالی آن تأمین می‌شود. ب) آنزیم روبيسکو در کلروپلاست هم فعالیت اکسیژنازی و هم فعالیت کربوکسیلازی دارد. ج) آنزیم‌هایی که در گوارش درون سلولی نقش دارند در همه موجودات زنده دیده می‌شوند. د) آنزیم‌های غشایی ممکن است سراسری باشند مانند پمپ سدیم پتاسیم.
۶۰	گزینه ۳ موارد الف، ج و د عبارت فوق را به‌طور نادرست و مورد ب عبارت را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند. بررسی موارد: الف- تشکیل پیوند هیدروژنی در زنجیره پلی‌پپتیدی در ساختار دوم و سوم رخ می‌دهد، ولی تشکیل ساختارهای مارپیچی و صفحه‌ای مربوط به ساختار دوم است. ب- در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد. و پروتئين‌ها به شکل کروی درمی‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب گریز صورت می‌گیرد، سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم تثبیت می‌شود. ج- برهم‌کنش‌های آب‌گریز در ساختار سوم تشکیل می‌شوند. در حالی که ساختار سوم و چهارم می‌توانند نهایی باشند. د- در ساختار اول و سوم پروتئين‌ها، پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها تشکیل می‌شود. در حالی که فقط ساختار اول خطی می‌باشد.
۶۱	گزینه ۳ در فرایند همانندسازی، آنزیم دنابسپاراز فعالیت بسپارازی و نوکلئازی دارد. این آنزیم ضمن انجام فعالیت بسپارازی خود هنگام اضافه کردن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی، دوتا از فسفات‌های آن را از نوکلئوتید جدا می‌کند و نوکلئوتید به صورت تک فسفات به رشته متصل می‌شود. پس مورد «د» کاملاً درست است. بررسی سایر موارد: الف- شکستن پیوند بین قند یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر، توسط آنزیم دنابسپاراز صورت می‌گیرد. در حالی که بازشدن مارپیچ دنا توسط هلیکاز صورت می‌گیرد. (نادرست) ب- پیوند بین دو باز آلی مقابل هم از نوع هیدروژنی و غیراشتراکی است. (نادرست) ج- تشکیل پیوند بین قند و فسفات در یک نوکلئوتید، مربوط به فرایند همانندسازی نیست! بلکه در فرایند سنتز نوکلئوتیدها دیده می‌شود. (نادرست)
۶۲	گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها: گزینه ۱ و ۲. پرفورین، پروتئینی است که توسط یاخته‌کشنده طبیعی ساخته می‌شود ولی در غشاء یاخته آلوده به ویروس یا یاخته سرطانی قرار می‌گیرد. گزینه ۳ و ۴. پروتئين مکمل توسط یاخته انسان (يوكاريوت) ساخته می‌شود. اما می‌تواند در غشاء یاخته پروکاريوت قرار گیرد.
۶۳	گزینه ۳ مورد الف: درست، چون تمام موارد پروتئينی‌اند بين اجزای آنها پیوند پپتیدی برقرار می‌شود. مورد ب: نادرست، تکپاره‌های توالی افزاینده نوکلئوتید است، در حالیکه دو مورد دیگر آمینواسیدی‌اند. مورد ج: نادرست، در دناى سلول‌ها برای ۲۰ نوع اسید آمینه ۶۱ رمز دیده می‌شود نه ۶۴ تا. (۳ رمز برای رمزه‌های پایان) مورد د: درست، چون در AUG، آدنین و گوانین دو حلقه‌ای و یوراسیل یک حلقه‌ای است و هر کدام یک قند ریبوز یک حلقه‌ای دارند که مجموعاً ۸ حلقه آلی دارند.
۶۴	گزینه ۳ موارد الف، ب، د و ه درست هستند. در مرحله طویل شدن، پروتئين رناهای ناقل متفاوتی وارد جایگاه A رناتن می‌شوند ولی فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه A است استقرار پیدا می‌کند بنابراین پیوند هیدروژنی در این جایگاه هم درست و هم تخریب می‌شوند. مورد (ب): رناها برای ورود به فرآیند ترجمه از جایگاه وارد می‌شوند و در صورتی که مکمل نباشند از همان‌جا هم خارج می‌شوند. مورد (ه): آزاد شدن اسید آمینه روی رنای ناقل در جایگاه P با مصرف آب و شکستن پیوند اشتراکی است. بررسی موارد: مورد (ت): در مرحله طویل شدن در فرآیند ترجمه پیوند پپتیدی در جایگاه A تشکیل می‌شود، نه در جایگاه P. مورد (ج): در مرحله طویل شدن رنای ناقل بدون آمینو اسید از جایگاه P به جایگاه E وارد می‌شود.
۶۵	گزینه ۴ مورد A: کدون‌های پایان، آنتی‌کدون یا پادرمزه ندارند. مورد : دو اسید آمینه داریم که فقط یک رمز دارند، مثل متیونین، بنابراین همه آنها چند رمز ندارند. مورد C : ۲۰ نوع آمینو اسید داریم که از ۶۱ نوع پادرمزه یا آنتی‌کدون تنوع کمتری دارند. مورد D : در بعضی موارد تنظیم بیان ژن در سطح بعد از رونویسی یا ترجمه انجام می‌شود، مثل اینکه پپسینوژن بعد از ترجمه به پپسین تبدیل شود.
۶۶	گزینه ۲ بررسی موارد: الف) درست است، چون پلازمید و توالی افزاینده و پیش‌ماده هلیکاز، همگی از دنا (DNA) می‌باشند که قند آنها دئوکسی ریبوز است. ب) نادرست است، چون زیر واحدهای آنزیم‌های دنابسپاراز و هلیکاز آمینواسید است ولی لسیتین یک نوع لیپید است. پ) درست است، چون ساختار شیمیایی عوامل رونویسی پروتئين است ولی اپراتور، توالی افزاینده و پادرمزه همگی از جنس اسید نوکلئیک هستند. ت) درست است چون سلول $E. coli$ پروکاريوت است و غشاء هسته ندارد و محل دناسازی و رناسازی و پروتئين‌سازی در سیتوپلاسم است.
۶۷	گزینه ۴ پیام: سلول‌هایی که از مرحله G_1 رد می‌شوند همان سلول‌های یوکاريوت هستند.

تولید یک پروتئین می‌تواند حاصل بیان چند ژن باشد مثل تمام پروتئین‌هایی که ساختار چهارم دارند مثل هموگلوبین پس این مطلب درست است.

* در سلول‌های هوهسته‌ای یا یوکاریوت اصولاً مفهوم اپراتور وجود ندارد. رد این مطلب است که در سلول‌هایی که از G^+ رد می‌شوند، اپراتور وجود ندارد.

بعد از رونویسی برای حفاظت از رنا ممکن است به طول آن‌ها افزوده شود نه اینکه طول آن‌ها کاسته شود.

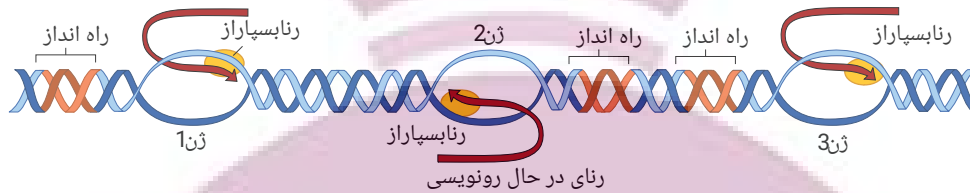
بازهای مولکول‌های حاصل از رونویسی چه در پروکاریوت و چه در یوکاریوت با رشته رمزگذار رابطه مکملی دارند. پس این مطلب درست است.

* در پی فعال شدن عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز، پس این مطلب هم درست است.

۶۸ گزینه ۴ همه موارد ممکن است صحیح باشند:

با توجه به شکل مقابل می‌توان به نتایج زیر رسید:

مورد الف) بین راه‌انداز ژن ۱ و راه‌انداز ژن ۲، دو توالی پایان رونویسی دیده می‌شود.



مورد ب) در بین ژن ۱ و ژن ۲ هیچ راه‌اندازی وجود ندارد.

مورد ج) در بین راه‌انداز ژن ۲ و راه‌انداز ژن ۳ هیچ ژنی وجود ندارد.

مورد د) در صورتی که در دو ژن مجاور از یک رشته رونویسی انجام شود ممکن است، بین دو راه‌انداز فقط یک توالی پایان رونویسی وجود داشته باشد.

۶۹ گزینه ۴ همه موارد نادرست است.

دانشمندان رنای پیک بالغ را با رشته الگوی دنا مجاور دادند و مولکول دو رشته‌ای ایجاد شد. پس مولکول دو رشته‌ای هم ممکن است دنا باشد و هم مجاورت داده دنا و رنای بالغ که در این صورت همه موارد نادرست است.

۷۰ گزینه ۳ موارد «ب، ج و د» صحیح است. «الف» نادرست. کبد ممکن است گلوکز و اکسیژن خود را از طریق سیاهرگ باب دریافت کند که این سیاهرگ دارای خون تیره (کم اکسیژن) می‌باشد. «ب» درست. هم کبد و هم کلیه، کربن دی‌اکسید تولیدی خود را وارد رگی می‌کنند که در سطح پایینی قلب بوده و وارد بزرگ سیاهرگ زیرین می‌شود. «ج» درست. هم کبد و هم کلیه دارای سلول‌های هسته‌دار بوده و تحت تأثیر هورمون تیروئیدی قرار می‌گیرد. این هورمون فعالیت متابولیسمی همه یاخته‌های هسته‌دار را افزایش می‌دهد یعنی چرخه کربس افزایش یافته و تولید دی‌اکسیدکربن در میتوکندری افزایش می‌یابد. «د» درست. در هر سلول یوکاریوت هر ژن فقط توسط یک نوع RNA پلی‌مراز رونویسی می‌شود. همه ژن‌های درون هسته برای بیان شدن نیاز به عوامل رونویسی دارند.

۷۱ گزینه ۳ بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: گویچه‌های قرمز بالغ انسان و بسیاری از پستانداران فاقد هسته و ژن هستند.

عبارت «ج»: ژن‌های سلول‌های پیکری هسته‌دار یک انسان یکسان است.

عبارت «د»: آیا همه ژن‌ها گسسته (دارای اگزون و اینترون) هستند؟ آیا همه آن‌ها اگزون و اینترون دارند؟ پاسخ منفی است!

۷۲ گزینه ۳ جملات «الف» و «ب» نادرست‌اند. محصول پروتئینی ریبوزوم‌های مستقر بر غشای شبکه آندوپلاسمی یا به بیرون سلول ترشح می‌شوند یا در عرض غشای سلول قرار می‌گیرند یا در واکوئل‌ها قرار می‌گیرند و یا در لیزوزوم‌های یاخته قرار می‌گیرند چون لیزوزوم از شبکه آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی نشأت می‌گیرد. همان‌گونه که گفته شد پروتئین‌های ترشحی توسط ریبوزوم‌های شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند.

۷۳ گزینه ۳ بررسی نکات سؤال:

اغلب آمینواسیدها بیش از یک رمز دارند نه بعضی از آنها.

برخی آسیب‌ها ممکن است در محل اینترون‌ها رخ دهند.

اغلب ژن‌ها در هسته قرار دارند و برخی در میتوکندری و کلروپلاست‌ها. چون ژنوم اصلی در هسته قرار دارد.

اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک نقطه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند نه برخی از آنان!!

برخی ژن‌ها در میتوکندری و پلاست قرار دارند.

۷۴ گزینه ۳ بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «ب»: در تنظیم مثبت رونویسی در حضور قند مالتوز، انواعی از پروتئین‌ها به نام فعال‌کننده به توالی‌های خاصی از دنا متصل می‌شوند.

عبارت «ج»: اتصال لاکتوز به مهارکننده موجب تغییر ساختار فضایی آن و جدا شدن آن از اپراتور می‌شود.

عبارت «د»: در حضور لاکتوز در محیط باکتری، تغییر شکل مهارکننده موجب جدا شدن از اپراتور و مانع اتصال آن به اپراتور می‌گردد.

۷۵ گزینه ۴ تنها عبارت «ب» نادرست می‌باشد. افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش محصول می‌شود.

۷۶ گزینه ۴ عبارت داده‌شده صورت سؤال همانند «الف» نادرست می‌باشد زیرا در صورت نبود مالتوز در محیط باکتری اشرشیاکلاهی آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز تولید نمی‌شوند (نه هر آنزیمی)، همچنین در تنظیم مثبت رونویسی رنابسپاراز به کمک پروتئین‌های خاصی به راه‌انداز متصل می‌شود.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «د»: محل اتصال مونواکسید کربن و اکسیژن به پروتئین هموگلوبین یکسان است. اتصال O_2 و یا جدا شدن آن تابع فشار آن در اطراف هموگلوبین است.

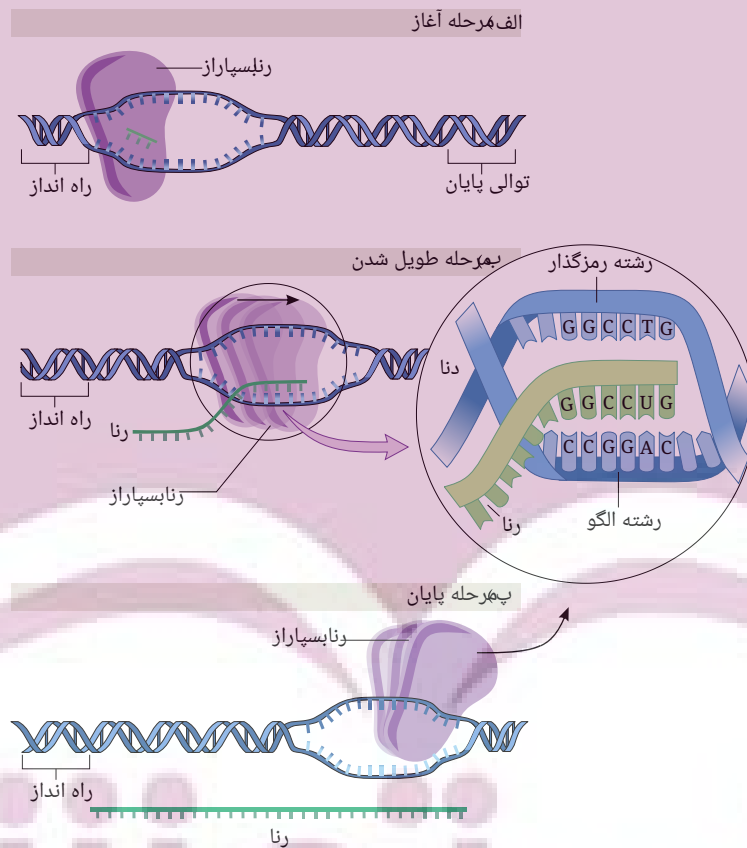
بررسی عبارتهای نادرست:

عبارت «ب»: این ویژگی متعلق به تارهای کند است.

عبارت «ج»: در میتوکندری، RNA وجود دارد که رشته پلی نوکلئوتیدی خطی است.

در تنظیم منفی رونویسی باکتری اشرشیاکلاهی مربوط به متابولیسم قند لاکتوز سه ژن مجاور هم فقط یک راه‌انداز دارند. ژن اولی و وسطی در انتهای خود توالی پایان رونویسی ندارند. *mRNA* رونویسی شده دارای سه رونوشت ژن است و بعد از ترجمه سه نوع رشته پلی‌پپتید ساخته می‌شود.

الف) با توجه به شکل زیر، در مرحله آغاز در مقابل همهٔ نوکلئوتیدهای بخش باز شده، نوکلئوتید مکمل قرار نگرفته است. به علاوه توجه کنید که در مقابل نوکلئوتیدهای یکی از رشته‌های ژن، به هیچ وجه باز مکملی قرار نخواهد گرفت.



(د) در مرحله آغاز رونویسی توالی راه انداز و در مرحله پایان ترجمه، توالی کدون پایان فرایند را کنترل می کنند.

مورد «پ» نادرست: در رونویسی از آنزیم *RNA* پلی‌مراز استفاده می‌شود که هم نقش پلی‌مرازی و هم نقش هلیکازی دارد البته در همانندسازی آنزیم *DNA* پلی‌مراز دارای خاصیت پلی‌مرازی و نوکلئازی است و نقش هلیکازی ندارد. آنزیم جداگانه‌ای (آنزیم هلیکاز) موجب جدا شدن دو رشته می‌شود.

مورد «ت» نادرست: فقط در همانندسازی هر دو رشته DNA به عنوان الگو مورد استفاده قرار می‌گیرند اما در رونویسی از یک ژن خاص فقط یکی از رشته‌ها مثلاً رشته بالایی الگو می‌شود. البته ممکن است برای ژن دیگری رشته پایینی به عنوان الگو استفاده شود اما در یک نقطه خاص فقط یکی از رشته‌ها رونویسی می‌شود.

- ۸۲ گزینه ۱ تنها مورد «پ» درست است.
- مورد «آ» نادرست: پیوند هیدروژنی بین رشته در حال ساخت و رشته الگو ایجاد می‌شود و نه رشته رمزگذار.
- مورد «ب» نادرست: در هر ژن، یکی از دو رشته همیشه مورد رونویسی قرار می‌گیرد که به آن رشته الگو می‌گویند.
- مورد «پ» درست: در هر ژن، یکی از دو رشته DNA الگو و رشته دیگر رمزگذار است که این رشته می‌تواند برای دو ژن مجاور هم، یکسان یا متفاوت باشد.
- مورد «ت» نادرست: در محل هر حباب رونویسی، فقط یک عدد آنزیم RNA پلی‌مراز فعالیت دارد.

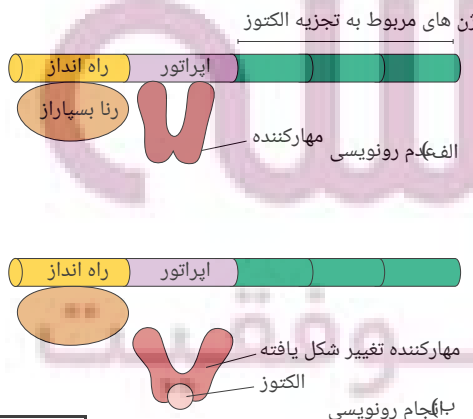
- ۸۳ گزینه ۴ مورد «آ» نادرست: در مرحله آغاز بین ریبونوکلوئیدهای آزاد با نوکلوئیدهای زنجیره‌الگو، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود؛ اما بین RNA در حال تشکیل با زنجیره الگو پیوند هیدروژنی شکسته نمی‌شود. در مرحله طویل شدن و پایان، بین RNA با زنجیره الگو، پیوند هیدروژنی شکسته می‌شود.
- مورد «ب» نادرست: فرایند ویرایش در فرایند رونویسی صورت نمی‌گیرد در نتیجه پیوند بین فسفات یک نوکلوئید با قند نوکلوئید دیگر تشکیل می‌شود، اما شکسته نمی‌شود.
- مورد «پ» نادرست: فرایند ترجمه در پروکاریوت‌ها می‌تواند در هنگام رونویسی انجام گیرد؛ اما نه در هر بخشی از DNA که رونویسی می‌شود ممکن است آن بخش الگوی $mRNA$ نباشد.
- مورد «ت» نادرست: پیوند بین فسفات یک نوکلوئید با قند نوکلوئید زنجیره در حال ساخت تشکیل می‌شود نه اینکه بین قند نوکلوئید با فسفات نوکلوئید موجود در زنجیره در حال تشکیل.

- ۸۴ گزینه ۲ مورد «آ» درست: همیشه تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر بیشتر شکسته می‌شود به طوری که با شکستن دو پیوند فسفو دی‌استر، یک پیوند فسفو دی‌استر تشکیل می‌شود.
- مورد «ب» نادرست: پیرایش فرایندی است که در بسیاری از $mRNA$ ‌های اولیه یوکاریوتی انجام می‌گیرد بنابراین برخی از $mRNA$ یوکاریوتی فاقد توالی اینترون هستند.
- مورد «پ» درست: پیرایش فرایندی است که روی $mRNA$ اولیه صورت می‌گیرد.
- مورد «ت» نادرست: همه $mRNA$ ‌های اولیه یوکاریوتی اینترون ندارند که دچار پیرایش شوند.

- ۸۵ گزینه ۲ آنزیم RNA پلی‌مراز ۲ در سلول‌های یوکاریوتی با رونویسی از $DNA, mRNA$ می‌سازد که دستور تولید پروتئین را به ریبوزوم می‌دهد. در صورت ایجاد اختلال در عملکرد این آنزیم، در تولید پروتئین‌های عملکردی سلول‌ها اشکال ایجاد می‌گردد.
- مورد «آ» درست: زیرا هدایت پیام عصبی در طول یک نورون ناشی از فعالیت‌های کانال‌ها و پمپ‌های پروتئینی است.
- مورد «ب» درست: زیرا تحریک یا مهار نورون پس‌سیناپسی به سلامت عملکرد گیرنده‌های پروتئینی بستگی دارد.
- مورد «پ» درست: زیرا اگرکوسیتوز ناقلین عصبی به تولید ATP وابسته است و این فرآیند تولید به عملکرد مناسب پروتئین‌ها در غشای میتوکندری وابسته می‌باشد.
- مورد «ت» نادرست: زیرا نورون‌های دخیل در انعکاس‌های عصبی فاقد توانایی تقسیم هستند.
- مورد «ث» درست: زیرا سلول‌های لنفوسیت T کشته شده با تولید پروتئین پرفورین موجب مرگ برنامه‌ریزی شده سلول‌های آلوده به ویروس و سرطانی می‌گردد.

- ۸۶ گزینه ۱ مورد «آ» درست: پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون در مرحله طویل شدن، در جایگاه E گسسته و به این ترتیب، $tRNA$ فاقد آمینواسید از جایگاه E ریبوزوم خارج می‌شود. در مرحله پایان جابه‌جایی ریبوزوم صورت نمی‌گیرد و بنابراین $tRNA$ بی به جایگاه E منتقل نمی‌شود که بخواهد جدا شود.
- مورد «ب» درست: این کار به دنبال جابه‌جایی ریبوزوم در مرحله طویل شدن انجام شده ولی در مرحله پایانی به علت عدم انجام جابه‌جایی، رخ نمی‌دهد.
- مورد «پ» درست: منظور از پیوند کووالانی که در جایگاه A تشکیل می‌شود، همان پیوند پپتیدی است که در مرحله طویل شدن در این جایگاه تشکیل می‌شود ولی در مرحله پایان، هیچ پیوند پپتیدی در این جایگاه ایجاد نمی‌شود. و در این مرحله تمام اجزاء شرکت‌کننده در پروتئین‌سازی از یکدیگر جدا می‌شوند.
- مورد «ت» نادرست: در هیچ‌یک از مراحل آغاز، طویل شدن و پایان، هرگز پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون در جایگاه E تشکیل نمی‌شود.
- مورد «ث» درست: پیوند کووالانی که در جایگاه P شکسته می‌شود، پیوند بین آمینواسید و $tRNA$ حامل آن است. می‌دانید که در مرحله طویل شدن آمینواسید جایگاه P به همراه سایر آمینواسیدهایی که به آن متصل هستند، از $tRNA$ خود جدا شده و با آمینواسید مستقر در جایگاه A پیوند پپتیدی ایجاد می‌کند. این اتفاق در مرحله پایان انجام نمی‌شود.
- مورد «ج» نادرست: در مرحله طویل شدن، پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون، در جایگاه P ، نه تشکیل می‌شود و نه می‌شکنند. تشکیل این پیوندها در جایگاه A و شکست آن در جایگاه E صورت می‌گیرد.

- ۸۷ گزینه ۴ گزینه ۱ نادرست: با توجه به شکل تعداد ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز ۳ عدد می‌باشد. پس در صورت جدا شدن مهارکننده از اپراتور، ۳ آنزیم تجزیه‌کننده لاکتوز درون باکتری ساخته می‌شود.



می شود (ترجمه می شود).

مورد «ت» درست: در همه جانوران، ژن مربوط به آنزیمها توسط RNA پلی مراز II رونویسی می شود تا $mRNA$ حاصل به آنزیم ترجمه شود (این روند در همه یوکاریوتیها رخ می دهد).

۸۹ گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد الف: بین نوکلئوتیدهای رنا و بین نوکلئوتیدهای یک رشته از دنا پیوند فسفودی استر وجود دارد.

مورد ب: نوع قند در رشته رمزگذار، دئوکسی ریبوز و در رشته رنا ریبوز است.

مورد ج: تفاوت بین بازهای رشته رمزگذار و رنا ساخته شده تنها در ۲ باز یوراسیل (U) و تیمین (T) می باشد یعنی هر جا در رشته رمزگذار T داریم در رنا ساخته شده از رشته الگو U قرار خواهد گرفت.

مورد د: نوع بازها در رشته رمزگذار A, C, T, G است و در رشته رنا U, A, C, G است.

مورد ه: تعداد فسفات در واقع معرف تعداد نوکلئوتیدهاست که در دو رشته باید یکسان باشد.

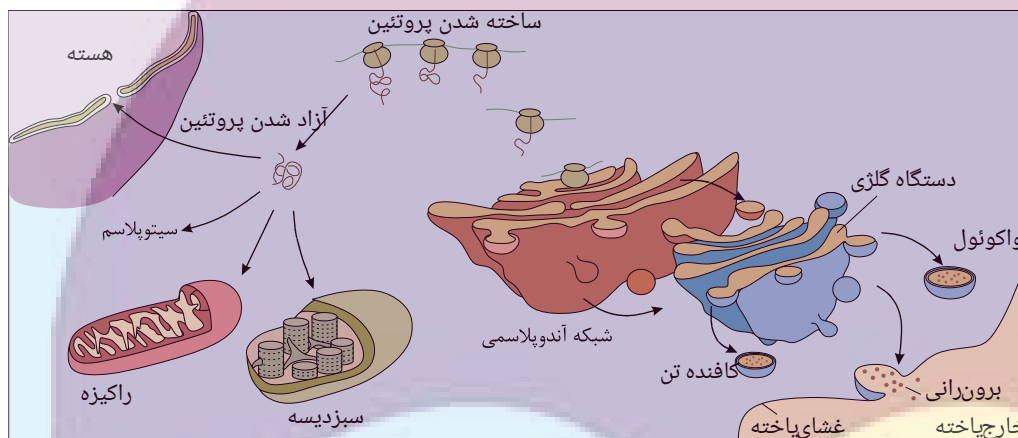
مورد و: با توجه به توضیحات [مورد ج] تعداد بازهای ۲ حلقه ای و همچنین تک حلقه ای در رشته رمزگذار و رنا ساخته شده از یک ژن مشابه است بنابراین تعداد حلقه های آلی این دو نیز مشابه می باشد.

۹۰ گزینه ۳ الف، ب و پ صحیح هستند. ت نادرست است با پیش روی آنزیم رنابسپاراز در مرحله طویل شدن، دو زنجیره دنا در جلوی آن باز و چندین نوکلئوتید عقب تر رشته رنا از دنا جدا می شود و دو زنجیره دنا با پیوند هیدروژنی به هم می پیوندند.

۹۱ گزینه ۳ آمینو اسید ابتدای پلی پپتید از بخش کربوکسیل خود به بخش آمین آمینواسید دوم متصل می شود پس باید بخش آمین آمینواسید متصل به رنا ناقل آزاد باشد. متیونین اول در جایگاه P قرار دارد و به جایگاه A وارد نمی شود. اگر در پلی پپتید متیونین دیگری نیز باشد به جایگاه P هم وارد خواهد شد.

۹۲ گزینه ۲ موارد دوم و سوم به درستی بیان شده اند.

با توجه به شکل دیده می شود که پروتئین هایی که توسط رناتن (ریبوزوم) های آزاد موجود در سیتوپلاسم ساخته می شوند، دو نوع سرنوشت مختلف خواهند داشت:



الف) در درون سیتوپلاسم فعالیت کنند.

ب) به اندامک های دوغشایی موجود در میان یاخته (هسته و میتوکندری) وارد شوند.

بررسی موارد:

مورد ۱- از ترجمه یک رنا پیک توسط رناتن (ریبوزوم) های آزاد سیتوپلاسم، یک زنجیره پلی پپتیدی پدید خواهد آمد. این زنجیره می تواند به صورت یک پروتئین درون یاخته ای عملکرد مستقلی داشته باشد، اما اگر قرار باشد که این زنجیره، در ساختار یک پروتئین چند رشته ای (حاوی ساختار چهارم) شرکت کند، دیگر به تنهایی پروتئینی را شکل نمی دهد و نقش مستقلی نخواهد داشت.

مورد ۲- بعضی از این پروتئین ها، درون سیتوپلاسم فعالیت می کنند.

مورد ۳- براساس مقصدی که هر پروتئین باید برود، توالی های آمینواسیدی در آن وجود دارد که پروتئین را به مقصد هدایت می کند.

مورد ۴- در یاخته های عصبی همانندسازی ماده وراثتی صورت نمی گیرد.

۹۳ گزینه ۲ موارد دوم و سوم به درستی بیان شده اند.

توالی های سه نوکلئوتیدی رنا پیک تعیین می کنند که کدام آمینواسیدها باید در ساختار پلی پپتید قرار بگیرند.

بررسی موارد:

مورد ۱- رنا پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. بنابراین، امکان عدم هر گونه تغییر در رنا پیک نیز وجود دارد.

مورد ۲- ساخت همه رناها، پس از اتصال رنابسپاراز به توالی راه انداز صورت می گیرد.

مورد ۳- رونویسی از ژن مورد نظر، فقط از یک رشته آن صورت می گیرد. پس RNA ، تعداد نوکلئوتیدهای کمتری نسبت به مولکول دناپی دارد که از آن ساخته شده است.

مورد ۴- توجه داشته باشید در یوکاریوت ها، ممکن است اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنا پیک، از کار رناتن جلوگیری کند. بنابراین، ممکن است گروهی از رناهای پیک خارج شده از هسته، تحت تأثیر این نوع از تنظیم بیان ژن قرار گیرند و ترجمه را آغاز نکنند.

۹۴ گزینه ۲ موارد اول و سوم صحیح هستند.

یاخته های یوکاریوتی فتوسنتز کننده و یاخته های دیگری مانند یاخته های کبدی انسان، می توانند از مواد معدنی، ماده آلی تولید کنند.

بررسی موارد:

می‌توان هم‌زمان $tRNA$ متصل به پلی‌پپتید را در جایگاه P و عوامل آزادکننده که از جنس پروتئین هستند و دارای زنجیره پلی‌پپتیدی می‌باشند را در جایگاه A مشاهده کرد. جدا شدن آمینواسید از $tRNA$ فقط در مرحله طولیل شدن اتفاق می‌افتد اما جدا شدن پلی‌پپتید از $tRNA$ در مراحل طولیل شدن و پایان اتفاق می‌افتد.

۹۶ گزینه ۳ موارد الف و ب و پ جمله مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تحلیل موارد:

الف- اگر در بخش‌های اینترونی رشته دنا الگو، تغییر توالی رخ دهد منجر به تغییر در توالی نوکلئوتیدهای $mRNA$ بالغ (چه بخش غیرقابل ترجمه و چه بخش قابل ترجمه) نخواهد شد.

ب- تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی (دنا) را جهش می‌نامند، نه تغییر در توالی نوکلئوتیدهای رنا پیک!

پ- اگر تغییرمورد نظر، تغییر رمزه مربوط به یک آمینواسید به رمزه دیگری از همان آمینواسید باشد (جهش جانشینی از نوع خاموش)، در توالی آمینواسیدهای پلی‌پپتید حاصل از ترجمه آن تغییری ایجاد نمی‌شود.

ت- توالی نوکلئوتیدی بخش قابل ترجمه $mRNA$ بالغ، همان رمزه‌ها هستند. اگر رمزه تغییر یافته AUG ابتدایی باشد. در فرآیند ترجمه تعداد رمزه‌های وارد شده به جایگاه P رناتن کمتر می‌شود و یا اگر یکی از رمزه‌های مربوط به آمینواسید به رمزه پایان تبدیل شود می‌تواند سبب کاهش رمزه‌های وارد شده به جایگاه P رناتن شود.

۹۷ گزینه ۱ هر چهار گزینه نادرست هستند.

تحلیل موارد:

الف) همه رناهای راکیزه را شامل می‌شود انجام تمامی مراحل ترجمه درون ماده زمینه‌ای راکیزه (بدون عبور رناهای مذکور از غشاهای راکیزه و ورودشان به سیتوپلاسم) ممکن است.

ب) انسولین هورمونی پلی‌پپتیدی است. منظور این گزینه، رنا ناقل است که به آمینواسیدها متصل می‌شود. رناهای ناقل در یاخته‌های پروکاریوتی از روی دنا حلقوی آن‌ها رونویسی می‌شوند.

پ) همه رناها را شامل می‌شود. در ساختار نهایی رنا ناقل، پیوندهای هیدروژنی بین برخی نوکلئوتیدها (که باهم مکمل هستند) دیده می‌شود.

ت) همه رناها می‌توانند هم در جایگاه A و هم در جایگاه P قرار گیرند.

در رنا پیک و رنا رناتنی وجود هر توالی محتمل است. رنا ناقلی با پاد رمزه AUU نداریم ولی دقت کنید در گزینه نوشته نشده توالی پادرمزه! پس این امکان وجود دارد توالی AUU در بخش دیگری از ساختار رنا ناقل (غیر از ناحیه پادرمزه) قرار داشته باشد.

۹۸ گزینه ۳ موارد الف و پ درست هستند.

تحلیل موارد:

الف- پس از آخرین جابه‌جایی رناتن یعنی شروع مرحله پایان. در مرحله پایان هم رناهای ناقل مختلفی می‌توانند وارد جایگاه P شوند ولی چون هیچکدام پادرمزه‌ای که مکمل رمزه‌های پایان باشد ندارند، مستقر نمی‌شوند.

ب- هر بسیار بیش از دو زیر واحد دارد! ترکیب دو آمینواسید، دی پپتید است و پلی پپتید محسوب نمی‌شود.

پ- در مرحله پایان ترجمه، با هیدرولیز پیوند بین آخرین رنا ناقل موجود در جایگاه P با پلی پپتید، آب مصرف می‌شود و در جایگاه A حین تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها آب تولید می‌شود.

ت- فقط پاد رمزه UAC رنا ناقل متیونین آغازی است که مستقیماً (بدون عبور از جایگاه A) با رمزه آغاز AUG ، جفت می‌شود!

(علاوه بر آن دقت کنید که در این زمان هنوز دو زیر واحد کوچک و بزرگ رناتن به هم ملحق نشده‌اند و جایگاه‌های رناتن کامل نشده است!)

۹۹ گزینه ۱ زیر واحد کوچک رناتن توسط توالی ویژه‌ای که قبل از رمزه آغاز قرار دارد و ترجمه نمی‌شود، به سمت $mRNA$ هدایت می‌شود. این توالی ویژه قبل از رمزه آغاز قرار دارد. پس

رمزه آغاز زیر واحد کوچک رناتن را به سمت $mRNA$ هدایت نمی‌کند. بنابراین جمله مورد نظر نادرست است. با توجه به صورت سوال باید عبارت (های) درست را پیدا کنیم.

بررسی موارد:

الف- اولین رنا ناقل به جایگاه A وارد نمی‌شود ولی از جایگاه E ریبوزوم خارج می‌شود. (نادرست)

ب- جابه‌جایی ریبوزوم (رناتن) پس از تشکیل پیوند پپتیدی انجام می‌شود نه هم‌زمان. (نادرست)

ج- بلافاصله پس از تکمیل ساختار رناتن برای ترجمه، رنا ناقل دومین آمینواسید در جایگاه A مستقر می‌شود. نه پادرمزه ناقل دومین آمینواسید! (نادرست)

د- در مراحل آغاز و پایان ترجمه هیچ $tRNA$ و آنتی‌کدون به جایگاه A وارد نمی‌شود. پس پیوند هیدروژنی‌ای بین رمزه و پادرمزه تشکیل نمی‌شود. (درست)

۱۰۰ گزینه ۳ موارد الف، ب و د نادرست و مورد ج صحیح می‌باشد.

بررسی موارد:

الف- جاندار با جذب گوارشی در معده، ملخ (نوعی یوکاریوت) می‌باشد. توالی افزاینده جزئی از توالی تنظیمی است که در جایگاه قبل از راه‌انداز و نقطه آغاز قرار دارد پس رونویسی نمی‌شود. (نادرست)

ب- نوزاد کرمی شکل (لارو) پروانه مونارک نوعی حشره، جانور و یوکاریوت است. بنابراین توالی چند ژنی مجاور هم ندارد. (نادرست)

ج- همه باکتری‌ها به عنوان غیر خودی می‌توانند خط سوم دفاع اختصاصی را تحریک کنند. در همه پروکاریوت‌ها، می‌توان رونویسی $mRNA$ از چند ژن مجاور را توسط یک راه‌انداز و یک رنابسپاراز مشاهده کرد ولی می‌توانند سیستم تک ژنی نیز داشته باشند. (درست)

د- در زمان حضور لاکتوز و ورود آن به درون باکتری، لاکتوز با اتصال به مهارکننده، شکل آن را تغییر می‌دهد و در نتیجه لاکتوز و مهارکننده از اپراتور جدا شده و مسیر حرکت آنزیم آزاد می‌شود. (نادرست)

۱۰۱ گزینه ۱ تنها مورد (الف) عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کند.

الف- آنزیم تولیدکنندهٔ آنزیمی غیرپروتئینی، آنزیم رنابسپاراز است. رنابسپاراز نوعی آنزیم پروتئینی بوده و از آمینواسید تشکیل شده است. در آمینواسید گروه R بخشی است که ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد.

ب- مونومرهای مربوط به میانه، از جنس رنا هستند. نوکلئوتیدها در رنای پیک میانه هیچگاه پیوند کووالان با رشته‌ای دیگر برقرار نمی‌کنند.

ج- محل اتصال رنابسپاراز به دنا، راه انداز است. در طی رونویسی هیچگاه رونویسی از راه‌انداز صورت نگرفته و پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای راه‌انداز باز نمی‌شود.

د- نوکلئوتیدهایی که در رنای ناقل یافت می‌شوند، با رشتهٔ رنای دیگر (رنای پیک) تنها پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

۱۰۲ گزینه ۱ الف) نادرست، آنزیم A و B کربوهیدرات را نمی‌سازند، بلکه به غشای گویچه اضافه می‌کنند.

ب) نادرست، گلبول‌های قرمز داخل خون، هسته ندارند پس هیچ الی ندارند.

پ) نادرست، در گروه خونی O ، ژن در جایگاه ژن‌های گروه ABO وجود دارد، ولی این ژن هیچ یک از آنزیم‌های A و B را نمی‌سازد.

ت) نادرست، ژن‌نمودهای هم‌توان (AB) و مغلوب (O) را می‌توان حدس زد ولی نمی‌توان ژن‌نمود مربوط به رخ نمودهای A و B را با قاطعیت حدس زد.

۱۰۳ گزینه ۲ تنها مورد ب صحیح است.

الف) در افراد بیمار تنها یک جفت از صدها جفت نوکلئوتید دنا تغییر کرده است (کم نشده است)

ب) بیش‌تر یاخته‌های خونی از نوع یاخته‌های قرمزاند که در این بیماری داسی‌شکل می‌شوند؛ ولی یاخته‌های سفید خون داسی‌شکل نمی‌شوند.

ج) این بیماری ارثی است و می‌تواند به فرد به ارث رسیده باشد، نه این که فقط از طریق جهش در خود فرد به‌وجود بیاید.

۱۰۴ گزینه ۴ بررسی عبارت‌ها؛ عبارت «الف»: در بیماری وابسته به جنس نهفته فرد مذکر ناخالص نداریم. ناخالص در این الگوی وراثتی می‌تواند فقط زن باشد (مثل $x^H x^h$). پس این عبارت نادرست است. عبارت «ب»: درست است. از پدر $X^A Y$ می‌تواند دختری متولد شود که این دختر قطعاً x^A را از پدر به ارث برده است و دارای دگرهٔ بیماری است. عبارت «ج»: اگر مادر بیماری اتوزوم نهفته داشته باشد (aa) و پدر نیز بیمار (aa) یا ناقل (Aa) باشد می‌توانند پسر خالص (aa) از لحاظ این بیماری داشته باشند. عبارت «د»: اگر پدر HH (بیمار مبتلا به بیماری اتوزوم بارز) باشد و مادر نیز HH باشد و دختر آن‌ها HH بشود پس دگرهٔ نهفته (h) در دختر مشاهده نمی‌شود.

۱۰۵ گزینه ۲ به علت تولد پسری مبتلا به هموفیلی پس مادر ناقل هموفیلی می‌باشد. هر دو بیماری وابسته به X نهفته می‌باشند پس بر روی یک کروموزوم X قرار دارند.

$$x_d^H Y \times X^H X^h \Rightarrow \frac{1}{4} \underbrace{x_d^H Y}_{\text{پسر مبتلا به دیستروفی و سالم از نظر هموفیلی}} + \frac{1}{4} \underbrace{X^H X^h}_{\text{دختر سالم از نظر هموفیلی و ناقل دیستروفی عضلاتی}} + \frac{1}{4} \underbrace{x_d^h Y}_{\text{پسر مبتلا به هر دو بیماری}} + \frac{1}{4} \underbrace{X^H X^h}_{\text{دختر ناقل هر دو بیماری}}$$

۱۰۶ گزینه ۳ بیماری کم‌خونی داسی‌شکل اتوزوم نهفته است.

بیمار $Hb^s Hb^s$ سالم ناقل $Hb^A Hb^s$ سالم $Hb^A Hb^A$

بررسی عبارت‌ها؛

عبارت «الف»: به درستی تکمیل می‌کند.

$$X^h Y \times X^H X^h = \frac{1}{4} X^H Y + \frac{1}{4} X^h Y + \frac{1}{4} X X^h + \frac{1}{4} X^h X^h$$

عبارت «ب»:

$$Pp \times pp = \frac{1}{2} Pp + \frac{1}{2} pp$$

عبارت «ج»: به نادرستی تکمیل می‌کند.

$$Hb^s Hb^s \times Hb^A Hb^A = \frac{1}{1} Hb^A Hb^s$$

عبارت «د»:

$$dd \times dd = \frac{1}{1} dd$$

۱۰۷ گزینه ۴ بررسی عبارت‌های نادرست؛ عبارت «الف»: گروه خونی صفت تک جایگاهی می‌باشد. عبارت «ب»: گروه خونی Rh از جمله صفات گسسته می‌باشد. عبارت «ج»: در بارزیت ناقص، صفت در حالت ناخالص، به صورت حد واسط حالت‌های خالص مشاهده می‌شود. صفت معرفی‌شده در این جمله «هم‌توانی» است. چون هر دو صفت توأم بروز کرده‌اند.

۱۰۸ گزینه ۱ در خصوص هموفیلی از دو پسر این خانواده یکی سالم است، پس $\frac{1}{2}$ از پسران سالم و $\frac{1}{2}$ از آن‌ها هموفیلی‌اند. بررسی عبارت‌ها؛ عبارت «الف»: در هم‌توانی صفات به صورت حد واسط ظاهر نمی‌شوند، بلکه هر دو صفت، توأم بروز می‌کنند. عبارت «ب»: فقط برای هم‌توانی صحیح است. عبارت «ج»: بروز همزمان دو صفت تنها در رابطه هم‌توانی قابل بیان است. عبارت «د»: در بارزیت ناقص صفت در حالت ناخالص به صورت حد واسط حالت‌های خالص مشاهده می‌شود. عبارت «ه»: در این الگو صفت حد واسط متعلق به ژنوتیپ ناخالص است.

۱۰۹ گزینه ۴ همهٔ موارد صحیح است. «الف» وجود یک الل مربوط به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل در افراد ناخالص ($Hb^A Hb^S$) سبب مقاومت این افراد به انگل مالاریا می‌شود. «ب» بیماری‌های گوارشی که سبب ایجاد کم‌خونی می‌شوند (مثل کاهش تولید فاکتور داخلی معده) سبب ترشح اریتروپویتین از کبد و کلیه می‌گردند. «ج» در بیماری دیابت شیرین نوع I ، سلول‌ها برای تأمین انرژی

خود چربی‌ها و پروتئین‌ها را تجزیه می‌کنند. تجزیه پروتئین‌های دستگاه ایمنی (پادتن‌ها، پروتئین‌های مکمل و ...) سبب تضعیف دستگاه ایمنی خواهد شد. «د» کم‌کاری غدد پاراتیروئید می‌تواند سبب کاهش بیش از حد کلسیم در خون شود. کلسیم یکی از مواد لازم برای زنجیره واکنش‌های انعقاد خون می‌باشد، که در این صورت انعقاد خون با مشکل مواجه می‌شود.

۱۱۰ گزینه ۳ موارد «ج» د و ه صحیح می‌باشد. «الف» نادرست. گلبول‌های قرمز بالغ هم در مردان و هم در زنان، فاقد هسته و هرگونه کروموزوم می‌باشد. «ب» نادرست. یاخته‌های ماهیچه اسکلتی چند هسته‌ای می‌باشند. در مردان این یاخته‌ها به دلیل چند هسته‌ای بودن، چند کروموزوم X نیز دارند ولی توجه کنید که در هر هسته سلول‌های پیکری مردان فقط یک کروموزوم X وجود دارد. «ج» درست. ژن فاکتور انعقادی هشت روی کروموزوم X بوده و در تمام سلول‌های حاصل از میوز در زنان یافت می‌شوند در حالی که نیمی از سلول‌های حاصل از میوز در مردان فاقد کروموزوم X می‌باشند. «د» درست. گامت در مردان قطعاً پس از میوز ۲ و تمایزات صورت گرفته توانایی لقاح پیدا می‌کند در حالی که در زنان اووسیت ثانویه قبل از میوز ۲ توانایی لقاح دارد و پس از لقاح با اسپرم میوز ۲ انجام می‌دهد. «ه» درست. تشکیل تتراد در مردان فقط پس از سن بلوغ جنسی رخ می‌دهد ولی دختران در هنگام تولد در هر تخمدان خود حدود یک میلیون اووسیت اولیه دارند که در پروفاز میوز ۱ با تترادهایی تشکیل شده، متوقف شده‌اند.

۱۱۱ گزینه ۱ تنها مورد «ج» صحیح می‌باشد. درون یک تخمدان می‌تواند چندین عدد تخمک وجود داشته باشد. درون هر تخمک فقط یکی از یاخته‌های حاصل از میوز به‌طور تصادفی باقی می‌ماند. بنابراین هر تخمک یک تخم‌زا ایجاد می‌کند که می‌تواند با تخم‌زای تخمک دیگر ژنوتیپ متفاوت داشته باشد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «الف» نادرست. در هر لوله کرده دو عدد اسپرم ایجاد می‌شود که هر دو ژنوتیپ یکسان دارند، چون حاصل تقسیم میتوز هستند. گزینه «ب» نادرست. هر تخمک فقط یک عدد گامت ایجاد می‌کند (نه گامت‌ها). گزینه «د» نادرست. توجه کنید که درون کیسه گرده گامت تولید نمی‌شود.

۱۱۲ گزینه ۴ همه موارد عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. «الف» در پوسته دانه به مقدار زیادی ترکیبات پکتینی وجود دارد که توانایی جذب آب دارند. «ب» رایج‌ترین بافت زمینه‌ای، بافت نرم آکنه‌ای است که به فراوانی در دانه گیاه دیده می‌شود. «ج» حین رویش دانه، رویان با تقسیمات میتوزی رشد کرده و دانه رست را پدید می‌آورد. «د» پوسته ژنوتیپ و فنوتیپ همانند والد ماده دارد. زیرا از پوسته تخمک منشأ گرفته است.

۱۱۳ گزینه ۲ مورد «ت»: درست و بقیه نادرست است. مورد «آ» نادرست: ماده A که روی گلبول‌های قرمز قرار دارد، نوعی کربوهیدرات می‌باشد و ماده D نوعی پروتئین است. مورد «ب» نادرست: بر روی کروموزوم ۹ ژن سازنده آنزیم A وجود دارد که این آنزیم، کربوهیدرات A را به غشای گلبول قرمز اضافه می‌کند. آنتی ژن A از جنس کربوهیدرات است. مورد «پ» نادرست: افرادی با ژنوتیپ‌های DD و Dd ، گروه خونی مثبت دارند. پس فردی با گروه خونی مثبت لازم نیست حتماً دو ال D باشد. مورد «ت» درست: این فرد از نظر گروه خونی A می‌تواند دو نوع ژنوتیپ AA یا AO داشته باشد. همچنین از نظر گروه خونی Rh ، ممکن است دو نوع ژنوتیپ DD یا Dd داشته باشد. چنانچه این فرد دارای ژنوتیپ‌های AO و Dd باشد، ممکن است در یک گامت این فرد، دو ال O و d وجود داشته باشد.

۱۱۴ گزینه ۲ زن طبیعی، از نظر بیماری ناخالص است (Aa) چون پدرش بیمار است. و مرد طبیعی نیز چنین وضعیتی دارد. فرزندان احتمالی این زن و مرد ($Aa^* Aa$) در مربع پانت زیر مشخص شده‌اند.

A AA سالم و خالص Aa سالم و ناخالص

a Aa سالم و ناخالص aa بیمار

گزینه ۱ نادرست: برخی از فرزندان، ژنوتیپ aa خواهند داشت.
گزینه ۲ درست: سه چهارم فرزندان از نظر فنوتیپی، سالم خواهند بود.
گزینه ۳ درست: برخی فرزندان ژنوتیپ aa خواهند داشت که نسبت به والدین، یک ژنوتیپ جدید است.
گزینه ۴ نادرست: فنوتیپ مادر، سالم است. و سه چهارم فرزندان نیز سالم خواهند شد.

۱۱۵ گزینه ۲

مرد بیمار $\times$ زن سالم و خالص

$$X^H X^h \times X^h Y$$

گامت‌ها	X^H	X^h
X^H	$X^H X^H$	$X^H X^h$
X^h	$X^H Y$	$X^h Y$

در یک بیماری وابسته به X و نهفته، اگر مادر بیمار باشد تمام پسرانش بیمار می‌شوند. چون دختر این دو فردی که ازدواج کرده‌اند بیمار است پس مادر این دختر سالم اما ناخالص است. پسر مورد سوال به بیماری مبتلاست و دختر سالم نیز از نظر بیماری، ناخالص است. فرزندان احتمالی حاصل از این ازدواج در مربع زیر رسم شده‌اند.

مورد «آ» نادرست: احتمال تولد پسر سالم وجود دارد.

مورد «ب» درست: احتمال تولد دختر بیمار وجود دارد.

مورد «پ» نادرست: احتمال تولد پسر بیمار وجود دارد. مورد «ت» درست.

۱۱۶ گزینه ۴ مورد «آ» درست: دختر بیمار ($X^h X^h$)، پدری بیمار ($X^h Y$) دارد که (X^h) خود را از مادر ناقل ($X^h X$) یا بیمار ($X^h X^h$) خود دریافت کرده است.

مورد «ب» درست: دختر بیمار ($X^h X^h$)، یک (X^h) خود را از مادرش دریافت کرده است. مادر نیز ممکن است (X^h) خود را از مادر بیمار ($X^h X^h$) دریافت کرده باشد.

مورد «پ» درست: پسر بیمار ($X^h Y$)، الل بیماری (X^h) را از مادرش دریافت کرده است. مادر نیز ممکن است (X^h) را از پدر بیمار ($X^h Y$) دریافت کرده باشد.

مورد «ت» درست: پسر بیمار ($X^h Y$)، الل بیماری (X^h) را از مادرش دریافت کرده است. مادر نیز ممکن است (X^h) را از مادر ناقل ($X^h X$) خود دریافت کرده باشد.

۱۱۷ گزینه ۲ مورد «آ» درست: هر مرد دو کروموزوم جنسی x و y دارد که x از مادر و y را از پدر دریافت می‌کند چون آلل مربوط به هموفیلی روی کروموزوم جنسی x قرار دارد بنابراین مرد همیشه x را از مادر دریافت می‌کند.

مورد «ب» درست: مرد دارای کروموزوم‌های جنسی x و y می‌باشد چون مرد فقط یک x دارد بنابراین مرد ناقل این گونه صفات وجود ندارد.

مورد «پ» نادرست: زن ناقل هموفیلی دارای ژنوتیپ $X^H X^h$ می‌باشد. بنابراین به احتمال ۵۰ درصد دارای دختر سالم و ۵۰ درصد دختر ناقل خواهد بود.

مورد «ت» نادرست: چون مردان فقط دارای یک کروموزوم جنسی x هستند پس در یک جمعیت خیلی بیشتر از زنان دچار بیماری‌هایی خواهند شد که ژن آن‌ها روی کروموزوم جنسی x می‌باشد.

۱۱۸ گزینه ۲ زاده‌ای که سه نوع عامل تعیین‌کننده مربوط به گروه‌های خونی، یعنی کربوهیدرات‌های A و B و پروتئین D را در غشای گویچه‌های قرمز خود داراست، AB^+ است و زاده‌ای که فاقد این عوامل است O^- می‌باشد و چون والدین هر دو Rh مثبت‌اند، گروه خونی والدین به صورت $AODd \times BODd$ می‌باشد مورد «الف» صحیح است چون هر زاده با ژنوتیپ مشابه با هر یک از والدین یعنی ژنوتیپ $AODd$ یا $BODd$ ، ۴ نوع دگره برای گروه‌های خونی دارد، مورد «ب» نیز صحیح است. چون امکان تولد زاده‌هایی با ژن‌نمود $AODd$ و رخ‌نمود A^+ و همچنین ژن‌نمود $BODd$ و رخ‌نمود B^+ وجود دارد، مورد «ج» نادرست است چون زاده‌ای که بیش از ۳ نوع دگره برای گروه‌های خونی دارد [یعنی ۴ نوع دگره دارد] لزوماً Rh مثبت خواهد بود و مورد «د» نادرست است. چون اعضا خانواده شامل دو فرزند اول نیز می‌شوند و زاده مشابه با فرزندی که گروه خونی O^- دارد، تنها دارای ۲ نوع دگره برای گروه‌های خونی می‌باشد.

۱۱۹ گزینه ۲ [مورد الف] درست است چون نمی‌توان گفت در هر فرد دارای دو دگره نهفته برای بیماری فنیل‌کتونوری آسیب‌های مغزی ایجاد می‌شود چون بروز آسیب‌های مغزی در افراد pp به تغذیه آن‌ها با مواد غذایی دارای فنیل‌آلانین یا به عبارتی به محیط نیز بستگی دارد [مورد ج] درست است چون اساساً نمی‌توان گفت هر فرد واجد دگره بیماری‌زای فنیل‌کتونوری به این بیماری مبتلا است چون ممکن است دارای ژن‌نمود ناخالص Pp بوده و ناقل باشد اما [موارد ب و د] نادرست‌اند چون در هر فرد مبتلا به فنیل‌کتونوری آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین به دلیل بروز اختلال در ژن آن وجود ندارد [مورد د] نیز نادرست است چون اگر فردی تنها دارای یک نوع دگره برای بیماری فنیل‌کتونوری از نوع نهفته باشد یعنی ژن‌نمود pp دارد و در صورت عدم پیشگیری عوارض بیماری در او ایجاد می‌شود.

۱۲۰ گزینه ۲ با توجه به اطلاعات سوال، گروه خونی والدین $AB \times BO$ است و مورد الف لزوماً صحیح است، موارد «ب» و «د» به دلیل امکان تولد فرزندی با گروه خونی AB که هم کربوهیدرات A و هم کربوهیدرات B را دارد و رخ‌نمود هم‌توان نشان می‌دهد، نادرست‌اند و مورد «ج» به دلیل آن‌که تنها زاده خالص خانواده، ژنوتیپ BB داشته و فنوتیپ شبیه یکی از والدین [والدی که BO است] دارد، صحیح می‌باشد.

۱۲۱ گزینه ۴ همه موارد [الف تا د] به شکل نادرستی مطرح شده‌اند؛ چون ممکن است در آمیزشی مثل $RW \times RW$ تعداد انواع رخ‌نمودها و ژن‌نمودها برابر شود و همچنین در آمیزش $AB \times AB$ تعداد انواع رخ‌نمودهای هم‌توان برابر تعداد انواع ژن‌نمودهای خالص می‌شود [رد موارد الف و ب] و «مورد ج» نادرست است، چون در آمیزش $RR \times WW$ تعداد انواع رخ‌نمودها کمتر از تعداد انواع دگره‌ها است و «مورد د» نیز نادرست است، چون از آمیزش $AA \times BB$ تعداد انواع ژن‌نمودها کمتر از تعداد انواع دگره‌ها است.

۱۲۲ گزینه ۱ هر چهار عبارت جمله را به درستی تکمیل می‌کنند. چون مشخص نکرده بخش مادگی یا پرچم، در نتیجه هر دو بخش را باید در نظر گرفت.

در درون تخم سیتوکلینز نامساوی را هنگام میوز پارانثیم خورش داریم ولی در هیچ مرحله‌ای از تولید گامت نر شاهد سیتوکلینز نامساوی نیستیم.

در محل ورود لوله گرده که منفذ تخمک است تقسیم نداریم و در ضمن در تقسیم سلول‌های گیاهی نهاندانگان ساتریول نخواهیم داشت.

تولید گامت ماده درون کیسه رویانی با تقسیم میتوز صورت می‌گیرد و در میتوز کاهش عدد کروموزومی نداریم.

تمام هسته‌های موجود در کیسه رویانی حاصل میتوز یکی از سلول‌های باقی‌مانده از میوز یکی از سلول‌های پارانثیم خورش می‌باشد که هاپلوئید است پس ژنوتیپ همه آن‌ها یکسان است.

۱۲۳ گزینه ۱ ب و ج امکان‌پذیر نمی‌باشد.

ژنوتیپ والدین به‌صورت مقابل است:

مادر: $I_i^A dd Hb^A Hb^s$

پدر: $I^A I^B Dd Hb^A Hb^A$

۱۲۴ گزینه ۳ فقط مورد ت نادرست است. هردو درون یک کیسه رویانی تشکیل می‌شوند.

$AABb$

$aaBb$

↓

↓

گامت‌های نر $\left\{ \begin{matrix} Ab \\ ab \end{matrix} \right\}$ گامت‌های ماده $\left\{ \begin{matrix} Ab \\ ab \end{matrix} \right\}$ → $\left\{ \begin{matrix} aabb \end{matrix} \right\}$

گامت ماده $\times$ گامت نر = ژنوتیپ رویان

دو هسته‌ای $\times$ گامت نر = ژنوتیپ آندوسپرم

$(AaBB, AaaBBB)$ $(AaBb, AaaBbb)$

$(Aabb, Aaabb)$ $(AaBb, AaaBBb)$

۱۲۵ گزینه ۲ موارد سوم و چهارم به نادرستی بیان شده‌اند.

فرزندان دارای گروه‌های خونی OO و AO یا BO هستند، با این وجود می‌توان نتیجه گرفت که دگره O باید در هر دو والد وجود داشته باشد.

بررسی موارد:

مورد ۱- از آن‌جا که والدین حتماً باید یک دگره O در ژن‌نمود خود داشته باشند، بنابراین هیچ‌گاه به صورت AB (دارای دو نوع کربوهیدرات) نخواهند بود.

مورد ۲- تولد فرزندی با گروه خونی AB از والدینی با گروه‌های خونی AO و BO ممکن است.

مورد ۳- اگر والدین به صورت AO و BO باشند، امکان مشاهده همه انواع گروه‌های خونی در میان فرزندان وجود دارد.

مورد ۴- مجدداً تأکید می‌کنیم که هر دو والد باید دگره O را داشته باشند؛ با این حال اگر قرار باشد هر دو دارای ژنوتیپ خالص باشند، باید هر دو به صورت OO درآیند که در این صورت

امکان تولد فرزند با گروه خونی AO (اشاره‌شده در سوال) وجود ندارد.

۱۲۶ گزینه ۲ موارد دوم و چهارم به درستی بیان شده‌اند.

افرادی که از آمیزش والدینی با گروه‌های خونی $A+$ و $AB+$ متولد می‌شوند، می‌توانند گروه‌های خونی A ، B و AB داشته باشند، همچنین از نظر گروه خونی Rh نیز می‌توانند گروه خونی مثبت یا منفی داشته باشند.

بررسی موارد:

مورد ۱- گلبول قرمز در این فرد می‌تواند دارای کربوهیدرات‌های A یا B باشد (نه پروتئین‌های A و B).

مورد ۲- دقت کنید گویچه‌های قرمز موجود در جریان خون، هسته خود را از دست داده‌اند و فاقد ژن و کروموزوم درون هسته می‌باشند.

مورد ۳- با توجه به شکل دیده می‌شود که این فرد پروتئین D را در سطح گویچه‌های قرمز خود دارد.

مورد ۴- در نوزادان و کودکان سالم، ارتباط بین مغز و نخاع آنها کامل نشده است. گامت‌ها، یاخته‌های ارتباط‌دهنده میان نسل‌های مختلف هستند که با تقسیم میوز ایجاد می‌شوند. افراد نابالغ توانایی انجام تقسیم میوز ندارند.

۱۲۷ گزینه ۳ موارد ج و د عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی گزینه‌ها:

(الف) تخمک از یاخته‌های تک‌هسته‌ای در زنان است که فقط دارای یک کروموزوم X و در نتیجه یک عدد ال برای هر صفت وابسته به جنس چند الی و تک‌جایگاهی می‌باشد.

(ب) گلبول‌های قرمز فاقد هسته و فاقد کروموزوم X هستند. پس هیچ الی برای این صفت وابسته به جنس ندارند.

(ج) پسران دارای یک کروموزوم X هستند که آن را از مادر دریافت می‌کنند.

(د) یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی چند هسته‌ای هستند و در هر هسته دو کروموزوم X دارند بنابراین یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی برای این صفت بیش از دو عدد ال دارند.

۱۲۸ گزینه ۳ موارد الف و ب و د صحیح و مورد ج نادرست است.

الف- اگر پدر بیمار باشد و پسر هیچ آلی از بیماری نداشته باشد قطعاً بیماری وابسته به X می‌باشد زیرا در بیماری‌های وابسته به X پدر Y خود را و مادر X خود را به پسر منتقل می‌کند. چون پسر هیچ آل بیماری ندارد پس آل بیماری مربوط به X پدر است که به پسر منتقل نمی‌شود. اما باید بیماری مستقل از جنس هم در نظر داشته باشید. در بیماری مستقل از جنس بارز، پسر می‌تواند فاقد علائم بیماری باشد. (نادرست)

ب- اگر بیماری وابسته به X یا وابسته به جنس باشد در هر صورت پسر یک X و یک Y خواهد داشت. حال اگر پسری واجد دو آل یکسان مربوط به نوعی بیماری باشد پس حتماً بیماری وابسته به X نبوده و مستقل از جنس است. (درست)

ج- دختری سالم با دو آل متفاوت به معنای دختری ناقل است که هم می‌تواند وابسته به X باشد و آل بیماری را از X پدر و آل سالم را از X مادر دریافت کرده است. می‌تواند مستقل از جنس باشد و آل بیماری را از پدر و آل سالم را از مادر دریافت کند. پس به طور حتم نمی‌توان گفت این بیماری وابسته به X است. (نادرست)

د- اگر دختری بخواهد ژنوتیپی شبیه پدر خود داشته باشد، باید بیماری مستقل از جنس باشد. زیرا اگر وابسته به X یا وابسته به جنس باشد پدر یک X و یک Y خواهد داشت که به هیچ عنوان ژنوتیپ دختر و پدر یکسان نخواهد شد. (درست)

۱۲۹ گزینه ۴ الف جهش در ژنوم میتوکندری گامت‌های ماده می‌تواند به میتوکندری‌های نسل بعد منتقل شود. میتوکندری‌های اسپرم وارد یاخته تخم نمی‌گردند.

(ب) H^+ به فضای بین دو غشا منتقل می‌شود نه بخش داخلی میتوکندری.

(ج) گلوکز در سیتوپلاسم به لاکتات تبدیل می‌شود.

(د) کاروتنوئیدها از مواد آنتی اکسیدان هستند که از میتوکندری در برابر رادیکال‌های آزاد حفاظت می‌کنند.

۱۳۰ گزینه ۴ تمامی موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) وقوع هر نوع جهش کوچک می‌تواند تعداد جایجایی‌های ریبوزوم را روی رنای پیک تغییر دهد.

(ب) عوامل دیگری (از جمله کراسینگ‌اور) می‌توانند بدون دخالت جهش به عنوان عوامل ایجاد کننده تنوع عمل کنند.

(ج) جهش در توالی‌های مختلف ژن می‌تواند در نتیجه همانندسازی به نسل بعدی منتقل شود.

(د) تغییر کدون پایان به کدون پایانی دیگر می‌تواند نتیجه نوعی جهش خاموش محسوب شود ولی رمز اسید آمینه تغییر نمی‌کند.

۱۳۱ گزینه ۳ مورد الف درست، این عامل به تصادفی نبودن انتخاب جفت منجر می‌شود و بنابراین از عوامل برهم زننده تعادل جمعیت است.

مورد ب) درست، شارش و رانش دگرهای تصادفی و انتخاب طبیعی جهت‌دار یا غیر تصادفی است.

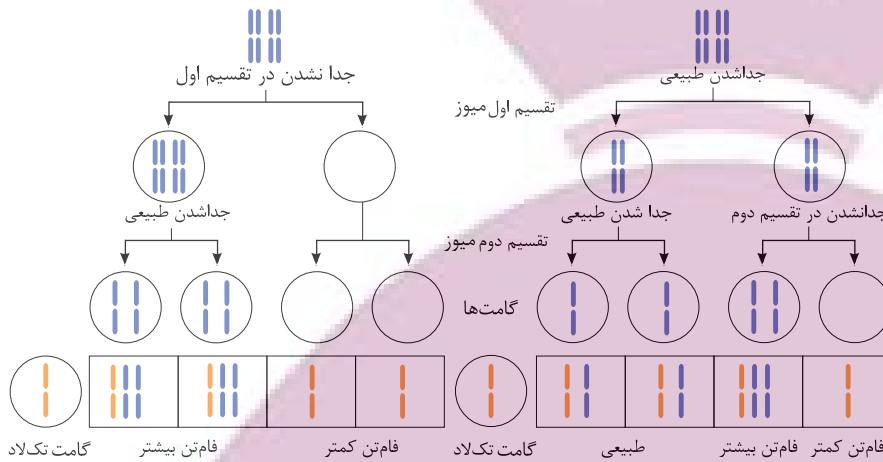
مورد ج) نادرست، گاهی جانور غذایی را مصرف می کند که محتوای انرژی چندانی ندارد اما مواد مورد نیاز او را تأمین می کند.
مورد د) درست، اشتراک گذاشتن خون خورده شده توسط خفاش ها، که باعث می شود افراد دیگر گونه شانس بقاء داشته باشند، یک نوع رفتار است که از طریق انتخاب طبیعی برگزیده شده.

۱۳۲ گزینه ۲ الف) نادرست، طبق شکل پایین، در این صورت $\frac{1}{4}$ زاده ها تک لاد یا مونوپلوئید خواهند بود.

ب) درست است.

ج) نادرست، B_{11} فقط در منابع جانوری یافت می شود.

د) درست است.



۱۳۳ گزینه ۳ الف) درست است.

ب) درست، هم در هوسته ای ها و هم پیش هوسته ای ها، رناهای ناقل دارای تاخوردگی هستند.

ج) نادرست، دگره رنگ سفید و رنگ قرمز نسبت به هم بارزیت ناقص دارند.

د) درست، نمودار توزیع فراوانی صفات چندجایگاهی شبیه زنگوله است.

۱۳۴ گزینه ۱ الف) نادرست، جهش به تغییر پایدار در ماده وراثتی اطلاق می شود، جهش در RNA الزاماً تغییر پایدار نیست.

ب) درست، اگر این جهش در کامه ها باشد، به نسل بعد انتقال پیدا می کند.

ج) نادرست، تنظیم مالتوز مثبت و تنظیم لاکتوز منفی است.

د) نادرست، پیرایش مختص هوسته ای هاست. پروکاریوت ها اگزون و اینترون ندارند.

۱۳۵ گزینه ۴ بررسی موارد:

الف) ممکن است ژن مربوط به یک پروتئین نباشد؛ مثلاً رنای رناتی را رمز کند.

ب) در تنظیم منفی رونویسی در پروکاریوت ها، اگر پروتئین مهارکننده به اپراتور متصل باشد، رنابسپاراز توانایی حرکت روی ژن ها و ساخت رنا را ندارد.

ج) حضور قند لاکتوز در محیط کشت اشرشیاکلائی، در صورت عدم وجود قند گلوکز باعث فعال شدن ژن ها می گردد.

۱۳۶ گزینه ۳ موارد الف، ج و د درست هستند.

بررسی موارد (الف، ج، د)

مورد الف) تغییر در جایگاه فعال آنزیم تجزیه کننده لاکتوز می تواند ناشی از جهش در قسمتی از ژن این آنزیم باشد.

مورد ج) اگر جهش در قسمتی از ژن تولید کننده پروتئین مهارکننده رخ دهد که سبب تغییر جایگاه اتصال لاکتوز به مهارکننده شود، می تواند مانع از اتصال لاکتوز به مهارکننده شود.

مورد د) جهش، تغییر دائمی در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی می باشد. هر ژن مسئول ساخت یک رشته پلی پپتیدی است. اگر ژن نوعی پروتئین در اثر جهش تغییر کند، پروتئین سنتز شده ممکن است تغییر کند؛ با توجه به این مطلب، اگر ژن مربوط به پروتئین مهارکننده در اثر جهش تغییر کنند، ممکن است این پروتئین نتواند مانع از حرکت رنابسپاراز از روی دنا شود و در واقع در این صورت فعالیت رنابسپاراز افزایش می یابد.

بررسی مورد ب)

همان طور که گفته شد، ژن پروتئین مهارکننده می تواند تحت اثر جهش قرار گیرد و مانع از اتصال پروتئین مهارکننده به اپراتور شود؛ ولی اپراتور بخشی از ژن نیست.

۱۳۷ گزینه ۳ بررسی عبارت های نادرست؛

عبارت 'الف': ژنوم به کل محتوای ژنتیک گفته می شود و در یوکاریوت ها برابر است با مجموع محتوای ژنتیک هسته ای و سیتوپلاسمی. ژنوم هسته ای را کل محتوای ژنتیک در یک مجموعه کروموزوم در نظر می گیرند. عبارت 'ب': اگر تغییر ناشی از جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد به طوریکه در آن اثری نگذارد احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا صفر است. عبارت 'د': جهش ممکن است اثری یا اکتسابی باشد. جهش ارثی از یک یا هر دو والد به فرزند می رسد. این جهش در گامت ها وجود دارد که پس از لقاح جهش را به زیگوت منتقل می کند.

۱۳۸ گزینه ۱ بررسی عبارت های نادرست؛ عبارت 'ب': وقتی در ژنی جهش ایجاد می شود الل جدید ایجاد می شود که ممکن است در شرایط محیطی سازگارتر از الل یا الل های قبلی عمل کند. عبارت 'ج': رانش ژن اگرچه فرآیندهای اللی را تغییر می دهد اما برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی انجامد.

۱۴۰ گزینه ۲ تنها عبارت «ج» نادرست است. جهش‌ها از نظر نوع ایجاد به ارثی و اکتسابی تقسیم می‌شوند. بررسی عبارت‌ها؛ عبارات «الف» و «ب»؛ در انتقال بیماری‌های اتوزوم نهفته، ۲ گامت هر ۲ والد دارای ژن جهش‌یافته هستند اما در بیماری بارز وجود الل دارای جهش در یک گامت کافی است. توجه کنید در بیماری‌های وابسته به x که نهفته هستند، در صورت بیمار بودن پسر در خانواده، او الل بیماری را قطعاً از مادر به ارث برده است. عبارت‌های «ج» و «د»؛ جهش‌های اکتسابی، از محیط و عوامل محیطی کسب می‌شوند و در ابتدای تولد وجود ندارند. سیگار می‌تواند موجب جهش یاخته‌های تنفسی و حتی سرطان شود.

۱۴۱ گزینه ۴ عبارت داده شده و عبارت‌های «الف» و «ب» و «ج» صحیح‌اند. بررسی عبارت‌های نادرست؛ عبارت «د»؛ در تشریح مقایسه‌ای، اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه می‌شود، این مقایسه نشان می‌دهد که ساختارهای بدنی بعضی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار هستند.

۱۴۲ گزینه ۲ موارد «الف و د» صحیح می‌باشند. برخی مارها توسط گیرنده‌های ویژه حرارتی موجود در سر خود امواج فروسرخ را دریافت می‌کنند و توسط مغز خود توانایی درک این امواج به شکل تصویر را دارند. به همین دلیل به خوبی در تاریکی نیز می‌توانند طعمه را تشخیص داده و آن را شکار کنند. «الف» درست. مارها با گیرنده‌های شیمیایی زبان‌شان، فرومون‌های موجود در محیط را حس کرده و از وجود جانوران در اطرافشان مطلع می‌گردند. «ب» نادرست. در مارها استخوان‌های مربوط به اندام‌های حرکتی عقبی، به شکل وستیجیال درآمده است و نمی‌توان گفت این جانداران فاقد استخوان‌های مربوط به اندام‌های حرکتی عقبی می‌باشند. «ج» نادرست. دریافت فرومون‌های محیط توسط گیرنده‌های شیمیایی موجود در زبان مار انجام می‌شود. نه توسط گیرنده‌های شیمیایی بویایی بینی. «د» درست. در گردش خون مضاعف، خون پس از تهویه در شش‌ها، ابتدا به قلب و سپس به سایر بافت‌های بدن ارسال می‌گردد.

۱۴۳ گزینه ۴ هر ۴ مورد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. «الف» ممکن است گویچهٔ قطبی اولیه تقسیم نشود. «ب» در زنان از تقسیم میوز تنها یک گامت تولید می‌شود. «ج» ممکن است جاندار $4n$ باشد و کروموزوم‌ها ۴ تا ۴ همتا باشند. «د» در گل مغربی $4n$ ، سلول‌های حاصل از میوز $2n$ هستند.

۱۴۴ گزینه ۲ موارد «الف و ج» صحیح‌اند. «الف» درست. هر یاخته پارانیشم خورش در گل مغربی $4n$ دارای چهار مجموعه کروموزومی است که هر مجموعه دارای ۷ کروموزوم غیرهمتا می‌باشد. «ب» نادرست. یاخته رویشی دانه گرده در گل مغربی $4n$ به شکل $2n$ می‌باشد که در هر مجموعه ۷ کروموزوم غیرهمتا وجود دارد. «ج» درست. هر یاخته حاصل از میتوز دانه گرده نارس در گل مغربی $4n$ (یاخته زایشی و رویشی) $2n$ بوده و در هر مجموعه آن ۷ کروموزوم غیرهمتا وجود دارد. «د» نادرست. هر یاخته حاصل از میتوز یاخته زایشی دانه گرده در گل مغربی $4n$ (اسپرم) $2n$ بوده و در هر مجموعه آن ۷ کروموزوم غیرهمتا وجود دارد.

۱۴۵ گزینه ۳ عبارت‌های «الف، ب و ج» صحیح هستند. «الف» درست. اووسیت ثانویه در واکنش به افزایش شدید LH به وجود می‌آید چون هاپلوئید است توانایی کراسینگ‌اور ندارند «ب» درست. اووسیت ثانویه فاقد کروموزوم همتا است و در مرحله فولیکولی به وجود می‌آید. «ج» درست. اووسیت ثانویه درون لوله فالوپ تقسیم می‌شود و قبل از تخمک‌گذاری درون تخمدان به وجود آمده است. «د» نادرست. اووسیت اولیه و ثانویه توسط سلول‌های فولیکولی تغذیه می‌شوند، اووسیت ثانویه توانایی تشکیل ساختار چهارتایه (تتراد) ندارد. «ه» نادرست. اووسیت از تخمدان آزاد می‌شود ولی الزاماً میوز ۲ را انجام نمی‌دهد اگر لقاح صورت بگیرد در لوله فالوپ طی آنافاز ۲ کروموزوم‌های خود را تک کروماتیدی می‌کند.

۱۴۶ گزینه ۴ گیاهی که به‌طور معمول گردهٔ نارس دیپلوئید ایجاد می‌کند، تتراپلوئید است (مانند گل مغربی تتراپلوئید) که زیستا و زایا است. اگر گیاه گل مغربی تتراپلوئید را با دیپلوئید آمیزش دهید، زادهٔ آنها تریپلوئید خواهد شد که زیستا و نازا است. گل مغربی تتراپلوئید به‌طور معمول از گل مغربی‌های تتراپلوئید به‌وجود می‌آید ولی می‌تواند حاصل خطای میوزی از والدینی دیپلوئید به وجود آمده باشد. در گل مغربی تتراپلوئید، تخم ضمیمه $6n$ است و پوستهٔ دانهٔ آن تتراپلوئید است.

۱۴۷ گزینه ۴ همهٔ موارد عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. «الف» در تشکیل بعضی دیگر از میوه‌های بدون دانه، لقاح انجام می‌شود اما رویان، قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می‌رود. اگر چه به این نوع میوه‌ها نیز میوه‌های بدون دانه می‌گویند اما واقعیت این است که درون این نوع میوه‌ها، دانه‌های نارس و ریزی وجود دارند که پوستهٔ آن‌ها نازک است؛ مانند موز. «ب» در گل مغربی تتراپلوئید از لقاح اسپرم دیپلوئید و تخم‌زای دیپلوئید، رویانی ایجاد می‌شود که تتراپلوئید است. «ج» در تشکیل بعضی از میوه‌های بدون دانه، بدون آن که لقاح صورت بگیرد، بخش‌هایی از گل با کمک تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی، رشد و نمو می‌کنند و میوه بدون دانه پدید می‌آید؛ مانند پرتقال بدون دانه. «د» در گل مغربی تتراپلوئید، تخم ضمیمه $42 = 6n$ است.

۱۴۸ گزینه ۴ در هیچکدام از موارد گفته شده، امکان مشاهدهٔ جهش مورد نظر وجود ندارد.

بررسی همه موارد:

(الف) اریتروسیت‌های بالغ فاقد هسته و دنا بوده و به تبع آن جهش نیز ندارند.

(ب) اسپرماتوسیت ثانویه یک یاختهٔ تک لاد است و امکان مضاعف شدن در آن وجود ندارد.

(ج) گراییت یک باکتری‌شناس بود و باکتری‌ها نیز توانایی انجام جهش جابه‌جایی (بدون در نظرگیری پلازمید) را ندارند.

(د) آوند آبکش هسته و دنا ندارد!! پس واژگونی نیز ندارد.

۱۴۹ گزینه ۲ موارد «ب» و «ج» نادرست و سایر موارد درست می‌باشند.

بررسی موارد:

مورد «الف»؛ در جهش فام‌تنی حذفی، قسمتی از فام‌تن حذف می‌شود و این نوع جهش غالباً باعث مرگ می‌شوند، پس در صورت بروز این جهش امکان مرگ وجود دارد.

مورد «ب»؛ مبتلایان بیماری نشانگان داون، یک فام‌تن ۲۱ اضافی دارند. تغییر در تعداد فام‌تن‌ها را ناهنجاری عددی در فام‌تن‌ها می‌نامند.

مورد «ج»؛ نوع دیگری از ناهنجاری‌های فام‌تنی، واژگونی است که در آن جهت قرارگیری قسمتی از یک فام‌تن در جای خود معکوس می‌شود.

مورد «د»؛ در جهش مضاعف‌شدگی، قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن همتا جابه‌جا می‌شود و از آن قسمت دو نسخه دیده می‌شود، در صورتی که فام‌تن دیگری فاقد این قسمت می‌باشد.

مورد «ه»؛ در ناهنجاری جابه‌جایی، قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود.

۱۵۰ گزینه ۱ مورد «آ» نادرست؛ اگر جهش در سلول‌های زایندهٔ غدد جنسی رخ دهد ممکن است به نسل بعد منتقل شود.

مورد «ب» درست: همه سلول‌های جنسی فرد، لقاح نمی‌یابد که منجر به تولید زاده‌ای جدید شود.

مورد «پ» نادرست: اگر جهش قبل از S باشد، در یک مولکول DNA رخ داده است و پس از همانندسازی DNA که در مرحله S واقع می‌شود، در مولکول DNA دیگر نیز وجود خواهد داشت. پس هردو کروماتید یک کروموزوم، دارای جهش خواهند بود. حال اگر تقسیم می‌توز رخ دهد در هر دو سلول دختر حاصل یکی از کروماتیدهای دارای جهش جای می‌گیرند اما اگر میوز صورت گیرد فقط در دو سلول دختر از چهار سلول، کروماتیدهای جهش‌دار وجود دارند.

مورد «ت» نادرست: جهش چه در کروموزوم‌های جنسی و چه در کروموزوم‌های غیرجنسی واقع شده باشد، به‌شرطی به نسل بعد منتقل می‌شود که در سلول جنسی شرکت‌کننده در لقاح رخ داده باشد؛ نه در هر سلول جنسی.

۱۵۱ گزینه ۱ مورد «آ» نادرست: اسپرماتوسیت ثانویه هاپلوئید (n) و قادر به انجام میوز II است. در یک فرد مبتلا به نشانگان داون لزوماً همه اسپرماتوسیت‌های ثانویه (y یا $x + 23 = 24$) نیستند، بلکه نیمی از سلول‌های حاصل از میوز I عدد کروموزومی طبیعی ($n = 23$) دارند.

مورد «ب» نادرست: پلاسموسیت‌های دختر سندروم داون ($2n = 47$) ناهنجاری عددی کروموزومی دارند اما پلاسموسیت‌ها قادر به تقسیم شدن نیستند. برای تهیه کاریوتیپ از تصویر کروموزوم‌های در حال تقسیم باید استفاده شود.

مورد «پ» درست: گندم زراعی هگزاپلوئید ($6n$) هست و سلول‌های پارانیشیم خورش قابلیت تقسیم دارند به این ترتیب امکان تهیه کاریوتیپ از سلولی که ناهنجاری عددی کروموزومی دارد، فراهم می‌شود.

مورد «ت» نادرست: لنفوسیت B بالغ قابلیت تقسیم شدن و تهیه کاریوتیپ را دارد اما بیماری کم‌خونی داسی‌شکل ناشی از یک جهش ژنی جانشینی است که از طریق بررسی کاریوتیپ قابل تشخیص نمی‌باشد.

۱۵۲ گزینه ۳ مورد «آ» درست: جهش در توالی‌های تنظیمی می‌تواند میزان رونویسی ژن را کاهش یا افزایش دهد.

مورد «ب» نادرست: تنها جهش‌های ایجاد شده در گامت‌ها می‌توانند به نسل بعد منتقل شوند.

مورد «پ» نادرست: برخی از جهش‌های درون ژنی (جهش‌های خاموش) بر عملکرد محصول ژن تأثیری ندارند.

مورد «ت» درست: عامل ایجاد فرزندان داون، کاهش یا افزایش تعداد کروموزوم‌ها در سلول‌های جنسی است که نوعی جهش کروموزومی می‌باشد.

مورد «ث» نادرست: الل جدید حاصل از جهش ممکن است در شرایطی سازگارتر از الل یا الل‌های قبل عمل کند.

۱۵۳ گزینه ۲ مورد «آ» نادرست: حذف جایگاه پایان رونویسی سبب افزایش طول $mRNA$ می‌شود اما لزوماً همه توالی $mRNA$ ترجمه نمی‌شود. در صورت حذف کدون پایان، رشته پلی‌پپتید بلندتر می‌شود.

مورد «ب» نادرست: حذف نوکلئوتید جایگاه آغاز رونویسی سبب می‌شود رشته RNA به اندازه یک نوکلئوتید کوتاه‌تر شود اما آنچه طول رشته پلی‌پپتیدی را تعیین می‌کند محدوده کدون آغاز و پایان خواهد بود نه طول RNA !

مورد «پ» درست: توالی راه‌انداز رونویسی نمی‌شود. رونویسی از جایگاه آغاز رونویسی شروع می‌شود و تغییرات پیش از آن در $mRNA$ دیده نمی‌شود. اضافه شدن یک نوکلئوتید به ابتدای راه‌انداز مانع شناسایی آن توسط RNA پلی‌مراز نمی‌شود.

مورد «ت» درست: اضافه شدن ۶ نوکلئوتید (مضرب ۳) تغییر چارچوب ایجاد نمی‌کند. هرچند کدون‌های میانی و بعد از ترجمه، توالی آمینواسیدی تغییر می‌کند اما کدون آغاز و پایان بدون تغییر رونویسی می‌شود.

۱۵۴ گزینه ۲ مورد «آ» نادرست: انتخاب طبیعی الل جدید تولید نمی‌کند، الل‌های جدید توسط جهش ایجاد می‌شوند.

مورد «ب» درست: جمعیتی در حالت تعادل قرار دارد که در آن جهش، شارش، رانش و انتخاب طبیعی صورت نگیرد.

مورد «پ» درست: انتخاب طبیعی ضمن تغییر فراوانی الل‌ها باعث سازش جانداران با محیط می‌شود.

مورد «ت» نادرست: جهش می‌تواند فراوانی اللی را افزایش یا کاهش دهد. شارش معمولاً در جمعیت پذیرنده فراوانی اللی را افزایش و در جمعیت مبدأ فراوانی اللی را کاهش می‌دهد البته این در صورتی است که شارش ژن یک طرفه باشد.

۱۵۵ گزینه ۴ عامل سازش بعضی باکتری‌ها نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها انتخاب طبیعی است.

بررسی گزینه‌ها و جملات:

مورد «آ» درست: انتخاب طبیعی با گزینش افراد سازگارتر با محیط، فراوانی افراد ناسازگار را کاهش می‌دهد.

مورد «ب» درست: نوترکیبی، گوناگونی افراد جمعیت را افزایش می‌دهد در حالی که انتخاب طبیعی تفاوت‌های فردی و گوناگونی را کاهش می‌دهد.

مورد «پ» نادرست: اثر ناخالص‌ها (هتروزیگوت‌ها) توانایی بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید را (با حفظ الل مغلوب) افزایش می‌دهد. انتخاب طبیعی نیز جمعیتی سازگارتر با شرایط محیطی جدید به‌وجود می‌آورد.

مورد «ت» درست: انتخاب طبیعی تفاوت‌های فردی افراد یک جمعیت را کاهش می‌دهد.

۱۵۶ گزینه ۲ مورد «آ» درست: دیرینه‌شناسان با روش عمرسنجی می‌توانند سن فسیل‌ها را مشخص کرده و در نتیجه تخمین بزنند جانورانی مانند دایناسورها چند میلیون سال روی کره زمین زندگی کرده‌اند.

مورد «ب» نادرست: فسیل‌ها نشان می‌دهند که جاندارانی مانند گل لاله امروز زندگی می‌کنند که در گذشته زندگی نمی‌کرده‌اند. به علاوه آثار فسیلی نشان داده است که گونه‌هایی هستند که از گذشته‌های دور تا زمان حال زندگی می‌کرده‌اند. مانند درخت گیسو (کهن‌دار).

مورد «پ» نادرست: فسیل‌ها نشان می‌دهند که گونه‌هایی هستند که از گذشته‌های دور تا زمان حال زندگی می‌کرده‌اند. مانند درخت گیسو (کهن‌دار). شواهد فسیلی نشان می‌دهد که این جاندار در ۱۷۰ میلیون سال پیش هم وجود داشته است. براساس شواهد فسیلی جاندارانی مانند درخت گیسو در طول زمان دچار تغییرات اساسی نشده‌اند.

مورد «ت» درست: بر اساس اطلاعات به دست آمده از فسیل‌ها دیرینه‌شناسان می‌دانند در هر زمان چه جاندارانی وجود داشته‌اند و همچنین می‌دانند در زمان‌های مختلف زندگی به شکل‌های مختلفی جریان داشته است.

۱۵۷ گزینه ۳ مورد «آ» درست: مقایسه ژن‌های هموگلوبین در افراد بیمار و سالم نشان می‌دهد که در رمز مربوط به آمینواسیدی از هموگلوبین، نوکلئوتید A به جای T قرار گرفته است. همچنین باید به این نکته توجه داشت که به علت وجود رابطه مکملی بین بازها، تغییر در یک نوکلئوتید از یک رشته DNA ، نوکلئوتید مقابل در رشته دیگر را تغییر می‌دهد.

مورد «ب» درست: GAA کدون آمینواسید در حالت طبیعی است، آنتی کدون آن CUU می‌باشد و تعداد پیوندهای هیدروژنی برابر با ۷ است. در رابطه با کدون در حالت غیرطبیعی (GUA) و آنتی کدون آن، تعداد پیوندها برابر با حالت طبیعی است.

مورد «پ» نادرست: در کدون تغییر یافته دو باز پورین و در کدون طبیعی ۳ باز پورین وجود دارد.

مورد «ت» درست: جهش تغییر دائمی در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی است و تغییر در یک نوکلئوتید از میلیون‌ها نوکلئوتید انسان می‌تواند پیامدی وخیم داشته باشد (همانند کم‌خونی ناشی از گلبول‌های قرمز داسی‌شکل) گاهی در همانندسازی DNA اشتباهی صورت می‌گیرد و آنزیم DNA پلی‌مراز برای جلوگیری از اثر این اشتباه برمی‌گردد و طی ویرایش، با فعالیت نوکلئازی (شکستن پیوند فسفودی‌استر) نوکلئوتید نادرست را از DNA حذف می‌کند، اما در صورتی که عمل ویرایش رخ ندهد این تغییر دائمی خواهد بود (جهش)

۱۵۸ گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد «آ» درست: گل مغربی دیپلوئید می‌باشد که در سلول دو هسته‌ای در هر هسته ۷ کروموزوم تک‌کروماتیدی و در مجموع ۱۴ DNA وجود دارد.

مورد «ب» نادرست: گل مغربی تریپلوئید نازاست و قادر به تقسیم میوز و آمیزش جنسی نیست.

مورد «پ» درست: گل مغربی ۲n طی میوز گامت n و گل مغربی ۴n طی میوز گامت ۲n تولید می‌کنند و طی آمیزش تخم ۲n ایجاد می‌شود که گیاه حاصل نازاست.

مورد «ت» درست: در گل مغربی تتراپلوئید، کیسه رویانی حاوی ۸ هسته ۲n می‌باشد که در مجموع ۱۶ سری کروموزوم و در هر سری ۷ کروموزوم ناهم‌تار قرار دارند.

۱۵۹ گزینه ۴ همه موارد ذکر شده در عبارات را به عنوان اثرات انتخاب طبیعی به‌خاطر بسپارید.

۱۶۰ گزینه ۲ جهش منتهی به بروز بیماری کم‌خونی داسی‌شکل سبب تغییر در ساختار پروتئین هموگلوبین می‌شود که نقش آنزیمی ندارد و به همین علت [مورد ب] نادرست است اما چون این جهش در بخش مهمی از ژن رخ داده است وقوع آن پیامد وخیمی برای فرد مبتلا خواهد داشت [تأیید مورد د] ضمناً جهش مورد نظر از نوع کوچک جانشینی و دگر معنا است یعنی سبب تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز یک آمینواسید دیگر می‌شود [تأیید مورد الف] و نهایتاً توجه داشته باشید که در این جهش رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید تبدیل نخواهد شد! [رد مورد ج]

۱۶۱ گزینه ۱ مورد «الف» درست: زیرا؛ برای تولید پروتئینی نظیر هموگلوبین نیاز به سلامت عملکرد و ساختار ریبوزوم‌ها است. آنزیم RNA پلی‌مراز ۱ مسئول تولید $rRNA$ مستقر در دو زیرواحد ریبوزوم است. نقص در این مولکول، تولید پروتئین را با مشکل مواجه می‌شود. مورد «ب» درست: زیرا؛ آنزیم RNA پلی‌مراز ۲ مسئول تولید $mRNA$ مربوط به پروتئین‌های ریبوزومی است و در صورت نقص، تولید این زیرواحدها و تولید هموگلوبین با مشکل مواجه می‌کند. مورد «ج» درست: زیرا؛ گلبول قرمز بالغ فاقد هسته، DNA و آنزیم‌های RNA پلی‌مراز است. اما اگر فرد به بیماری مالاریا مبتلا شده باشد و انگل تک سلولی یوکاریوت وارد گلبول قرمز شده باشد. در آنجا چرخه‌ای از زندگی خود را طی می‌کند که نتیجه آن فعالیت انواع آنزیم‌های RNA پلی‌مراز درون گلبول قرمز است. مورد «د» درست: زیرا؛ هورمون اریتروپویتین که در اثر کاهش اکسیژن‌رسانی از بافت کبد و کلیه ترشح می‌گردد به گیرنده‌های پروتئینی خود در سلول‌های بنیادی مغز استخوان متصل شده، موجب تحریک تقسیم سلولی و تولید گلبول‌های قرمز جدید می‌گردد. در صورتی که ژن مربوط به تولید این گیرنده‌ها دچار جهش ناقص‌کننده ساختار و عملکرد شده باشد، اتصال هورمون به گیرنده امکان‌پذیر نخواهد بود و علائم کم‌خونی علی‌رغم تولید اریتروپویتین همچنان پابرجا خواهد بود.

۱۶۲ گزینه ۱ تمامی موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

مورد ۱- اگر سلول پیکری مورد نظر، قدرت تقسیم داشته باشد، جهش می‌تواند در سلول‌های حاصل از تقسیم نیز مشاهده شود.

مورد ۲- توجه داشته باشید کدون در توالی $mRNA$ قرار دارد نه در توالی خود ژن.

مورد ۳- جهش تغییر در چارچوب الزاماً حذف یا اضافه‌شدن یک نوکلئوتید نیست؛ بلکه ممکن است تعداد بیشتری نوکلئوتید حذف یا اضافه شود. ولی حتماً باید مضربی از عدد سه نباشد.

مورد ۴- طی وقوع جهش جانشینی تغییری در تعداد نوکلئوتیدهای ماده وراثتی ایجاد نمی‌شود.

۱۶۳ گزینه ۲ موارد الف و ب درست می‌باشند.

بررسی عبارات:

الف) اگر از هر نوع آلل به مقدار مساوی حذف شود فراوانی نسبی آلل‌ها تغییر نمی‌کند! بلکه تنها فراوانی آنها کاهش پیدا می‌کند.

ب) جهش ممکن است با افزودن آللی که قبلاً در خزانه ژنی وجود داشته باعث افزایش فراوانی نسبی آن آلل شود. همچنین شارش ژنی یک طرفه ممکن است باعث افزایش فراوانی نسبی یک آلل در جمعیت مقصد شود.

ج) توجه شود که انتخاب طبیعی جمعیت را تغییر می‌دهد نه فرد را!

د) این مورد در رابطه با آمیزش غیر تصادفی صحیح است نه تصادفی!

۱۶۴ گزینه ۲ تنها مورد «د» درست می‌باشد

بررسی سایر عبارات:

الف) توجه شود که با اینکه گلبول قرمز می‌تواند داسی شود، ولی هموگلوبین تنها تغییر شکل می‌دهد. هموگلوبین تغییر شکل می‌دهد اما داسی شکل نمی‌شود.

ب) جهش جانشینی در یک نوکلئوتید منجر به تغییر در یک جفت نوکلئوتید می‌شود.

ج) توجه شود که در این جهش یک نوکلئوتید به وسیله نوکلئوتید دیگر جانشین می‌شود نه اینکه باز آللی مستقیماً جانشین شود!

۱۶۵ گزینه ۴ همه عبارات بیان شده به جز عبارت سوم صحیح می‌باشند.

بررسی عبارات:

الف) قرص‌های ضدبارداری (فصل ۶ یازدهم) و مصرف سیگار(فصل ۴ دوازدهم) هر دو از عوامل سرطان‌زایی می‌باشند.

ب) اشعهٔ فرابنفش جذب شدهٔ ناشی از فعالیت طولانی مدت در حضور نور آفتاب می‌تواند موجب ایجاد جهش و سرطان شود. در اثر این رخداد مرگ برنامه‌ریزی شده رخ می‌دهد که در اثر آن یاخته می‌میرد. درشتخوارها یاختهٔ مرده را بیگانه‌خواری می‌کنند.

ج) در شیرابهٔ بعضی گیاهان، آلکالوئیدها به مقدار فراوان (نه اندک) وجود دارند. می‌توان از آلکالوئیدها برای مقابله با سرطان استفاده نمود.

د) مصرف تنباکو و سیگار می‌تواند باعث ایجاد جهش در سلول‌های شش‌ها شود که در صورت ایجاد جهش سلول می‌میرد و درشتخوارها، سلول‌های مرده را پاکسازی می‌کنند.

۱۶۶ گزینه ۲ موارد (ج) و (د) به درستی بیان شده‌اند.

تخمیر الکلی با قندکافت (گلیکولیز) آغاز می‌شود. در گام چهارم قندکافت، به ازای یک مولکول گلوکز مصرف شده، از هر اسید سه کربنی دو فسفات، دو مولکول ATP ایجاد می‌شود. بررسی موارد:

الف) ATP یک ریئونوکلئوتید است. پیوند فسفودی استر در ساختار یک نوکلئوتید قابل مشاهده نیست! این ایده به شکل دیگری در آزمون سراسری ۹۸ مورد پرسش قرار گرفته بود.

ب) آدنوزین تری فسفات دارای سه حلقه آلی در ساختار خود است. دو حلقه مربوط به باز آلی آدنین و یک حلقه نیز مربوط به قند پنج کربنی ریبوز است.

ج) گلیکولیز می‌تواند بخشی از تنفس یاخته‌ای هوازی نیز باشد. ATP در نخستین گام از قندکافت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

د) با عبور یون‌های پروتون از کانال مجموعه آنزیمی موجود در غشای داخلی میتوکندری، این آنزیم با افزودن گروه فسفات به آدنوزین دی فسفات، ATP تولید می‌کند.

۱۶۷ گزینه ۱ موارد (ج) و (د) صحیح هستند.

* بررسی موارد:

الف) هوا از حلق عبور می‌کند و وارد نای می‌شود، حنجره هم در ابتدای نای قرار گرفته است پس در واقع حلق بالاتر از حنجره قرار دارد و از دیافراگم دورتر است. و هوا از طریق حنجره از حلق به نای وارد می‌شود.

ب) افزایش یون‌های بی‌کربنات موجب افزایش pH خون و افزایش یون‌های هیدروژن موجب کاهش pH خون می‌شود.



ج) طی تنفس سلولی، ADP با فسفات‌های آزاد سیتوپلاسم ترکیب شده و ATP تولید می‌شود. پس افزایش تنفس سلولی مقدار فسفات‌های آزاد سیتوپلاسم را کاهش می‌دهد.

د) پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، مدت زمان دم را تنظیم می‌کند. درواقع با تنظیم زمان توقف دم، مدت زمان آن را هم کنترل می‌کند و هر دو عمل را با اثر بر بصل‌النخاع انجام می‌دهد.

۱۶۸ گزینه ۱ فقط مورد (ج) درست است.

منظور سوال، سلول‌های ماهیچه‌ای و سلول‌های کبدی است که دارای ذخیرهٔ گلیکوژن هستند. تقریباً تمام سلول‌های زنده توان تنفس سلولی و انجام گلیکولیز دارند و می‌دانیم در گام چهارم گلیکولیز تولید ATP در سطح پیش‌ماده صورت می‌گیرد.

بررسی سایر موارد :

الف) نادرست - سلول‌های کبدی، گلوکز را مانند اکثر سلول‌های بدن از راه سرخرگ و همچنین از راه سیاهرگی که از روده به کبد می‌رود (سیاهرگ باب) دریافت می‌کنند ولی سلول‌های ماهیچه‌ای فقط از راه خون سرخرگی گلوکز دریافت می‌کنند.

ب) نادرست - هورمون گلوکاگون فقط بر روی سلول‌های کبدی دارای گیرنده است و پس از اتصال به آن باعث افزایش تجزیه گلیکوژن به گلوکز و افزایش قند خون می‌شود ولی بر روی سلول‌های ماهیچه‌ای فاقد گیرنده است و اثر ندارد.

د) نادرست - در تنفس سلولی هوازی، بازسازی به کمک اکسیژن صورت می‌گیرد (هم سلول ماهیچه‌ای و هم سلول کبدی) اما سلول‌های ماهیچه‌ای برخلاف کبدی توان تنفس بی‌هوازی (تخمیر) را هم دارند که در آن بازسازی NAD^+ به کمک پذیرندهٔ آلی هیدروژن صورت می‌گیرد؛ یعنی الکترون‌های $NADH$ به نوعی پذیرندهٔ آلی (پیرووات) منتقل می‌شود و تخمیر لاکتیکی صورت می‌گیرد.

۱۶۹ گزینه ۳ مورد ب و ج و د، رخ می‌دهند.

برای تبدیل پیرووات به بنیان استیل، پیرووات به روش انتقال فعال به درون راکیزه وارد می‌شود و در طی تولید بنیان استیل CO_2 و $NADH$ نیز تولید می‌شود. در زنجیرهٔ انتقال الکترون NAD^+ ، FAD و مولکول‌های آب تولید می‌شوند.

۱۷۰ گزینه ۳ فقط در واکنش مطرح شده در مورد(ب) تولید نمی‌شود.

مولکول کربن دی‌اکسید در تبدیل پیرووات به استیل کوآ آنزیم A و در مرحلهٔ دوم و سوم کربس تولید می‌شود ولی در گلیکولیز، طی تولید پیرووات مولکول CO_2 تولید نمی‌شود.

۱۷۱ گزینه ۱ فقط مورد (الف) به درستی بیان شده‌است. ATP مولکولی از جنس نوکلئوتید است و می‌توان آن را یک نوکلئوتید تک‌فسفاته محسوب کرد که دو گروه فسفات به آن اضافه شده و یک مولکول ۳ فسفاته را ایجاد کرده است.

علت نادرستی سایر موارد:

مورد ب) در ساختار ATP ، ADP و AMP سه حلقهٔ آلی (یک حلقه مربوط به قند ریبوز و دو حلقه مربوط به باز آلی آدنین) به کار رفته است.

مورد ج) باز آلی آدنین دارای دو حلقه است که از طریق حلقهٔ کوچک‌تر خود به قند پنتوز موجود متصل شده است.

مورد د) برای تبدیل آن به مولکول AMP باید ۲ پیوند شکسته شود و ۲ مولکول آب مصرف می‌شود.

۱۷۲ گزینه ۳ الف و ب و ج درست می‌باشند، در بیگانه‌خواری انرژی مصرف می‌شود و در گلیکولیز، انرژی هم تولید و هم مصرف می‌شود، در کربس نیز ATP تولید می‌شود، در انتقال فعال، انرژی مصرف می‌شود ولی الزاماً انرژی حاصل از مصرف ATP نیست.

۱۷۳ گزینه ۴ تمام حالات امکان‌پذیر است. در طی واکنش‌های تنفس هوازی درون راکتور آب فقط تولید می‌شود. اما صورت سؤال نکته واکنش‌های تنفس، بلکه هر واکنش درون راکتور می‌تواند بررسی شود. از این رو در بستر راکتور واکنش‌های هیدرولیز قطعاً صورت می‌گیرد، مانند تجزیه پروتئین‌ها و یا فعالیت نوکلئازی DNA بسیار در ویرایش همانندسازی. طی این واکنش‌ها درون راکتور آب مصرف می‌شود. ATP نیز طی واکنش‌های تنفس توسط کانال ATP ساز تولید می‌شود اما در واکنش‌های دیگر درون بستر راکتور مصرف ATP مشاهده می‌شود. بستر یک محیط کاملاً فعال است که درون آن همانندسازی DNA ، رونویسی ژن‌ها و پروتئین‌سازی رخ می‌دهد. در تنفس هوازی $NADH$ و FAD هم تولید و هم مصرف می‌شوند.

۱۷۴ گزینه ۴ NAD^+ در تمام سلول‌های زنده در واکنش‌های قندکافت مصرف می‌شود. تمام سلول‌های زنده NAD^+ را بازسازی می‌کنند. یا به روش هوازی و به کمک زنجیره انتقال الکترون و یا به روش‌های بی‌هوازی یعنی تخمیر. در نتیجه اگر سلول زنده باشد قطعاً NAD^+ بازسازی می‌کنند. همچنین $FADH_2$ در طی چرخه کربس تولید می‌شود (واکنش هوازی) که به دنبال آن در زنجیره انتقال الکترون قطعاً NAD^+ بازسازی می‌شود. مورد آخر، انیدراز کربنیک در گلبول قرمز نابالغ موجود در مغز استخوان تولید می‌شود این سلول نیز قطعاً به روش بی‌هوازی (به دلیل داشتن میتوکندری) همانند سلولی که O_2 تولید می‌کند زنده است و NAD^+ را بازسازی می‌کند. NAD^+ برای فرآیند قند کافت بازسازی می‌کند.

۱۷۵ گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد الف) درست - در میتوکندری آنزیم ATP ساز در جهت شیب غلظت یون‌های H^+ را از فضای بین دو غشاء به بخش داخلی می‌فرستد و سبب تولید ATP و آزاد شدن آن در بخش داخلی می‌شوند.

مورد ب) نادرست - هم یون‌های H^+ و هم مولکول در بخش داخلی وارد می‌شود.

مورد ج) درست - در کلروپلاست برعکس میتوکندری آنزیم ATP ساز یون‌های H^+ را از درون تیلاکوئید به بیرون، یعنی بستره، می‌فرستد و ATP نیز در بستره تشکیل می‌شود.

مورد د) درست - بیرون تیلاکوئید همان فضای بستره است.

۱۷۶ گزینه ۱ تمامی موارد عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

۱- در درون راکتور، فرآیند رونویسی نیز انجام می‌گیرد. در نتیجه درون آن نوکلئیک اسید خطی (رنا) قابل مشاهده است.

۲- $NADH$ های ایجاد شده طی گلیکولیز که نوعی واکنش بی‌هوازی محسوب می‌شود، پس از ورود به میتوکندری، در زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی آن اکسایش می‌یابند.

۳- توجه کنید علاوه بر رنا و دنا، $NADH$ نیز در ساختار خود دارای دو نوکلئوتید است. بین دو نوکلئوتید، یک (نه چندین) پیوند فسفودی استر قابل مشاهده است.

۴- راکتور برای انجام نقش خود در تنفس یاخته‌ای به پروتئین‌هایی وابسته است که ژن‌های آن‌ها در هسته قرار دارند و به وسیله ران‌های سیتوپلاسمی ساخته می‌شوند.

۱۷۷ گزینه ۱ تمامی موارد عبارت را نادرستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

۱- ایجاد ترکیب شش کربنه دو فسفات در نخستین مرحله گلیکولیز قابل مشاهده است؛ در این مرحله، برای افزودن فسفات به ترکیب از فسفات مولکول‌های ATP استفاده می‌شود.

۲- در طی تخمیر الکلی، ابتدا پیرووات کربن از دست می‌دهد؛ سپس توسط $NADH$ کاهش خواهد یافت. این دو فرآیند در یک مرحله قابل مشاهده نیستند.

۳- ایجاد ATP و $NADH$ را می‌توان به ترتیب در مراحل چهارم (نهایی) و سوم گلیکولیز مشاهده کرد؛ اما توجه کنید تشکیل $NADH$ در نتیجه کاهش NAD^+ صورت می‌گیرد نه اکسایش آن.

۴- در نخستین گام کربس، تشکیل ترکیب ۶ کربنی، با آزاد شدن کوآنزیم A همراه است؛ نه استیل کوآنزیم A .

۱۷۸ گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد ۱- در تخمیر لاکتیکی، مولکول کربن دی‌اکسید آزاد نمی‌گردد. در تخمیر الکلی نیز آزاد شدن کربن دی‌اکسید در مرحله‌ای متفاوت از اکسایش $NADH$ رخ می‌دهد. در نتیجه این مورد در هیچ نوع تخمیری قابل مشاهده نمی‌باشد.

مورد ۲- در تخمیر لاکتیکی، پیرووات مستقیماً به لاکتات تبدیل می‌شود و در این حین نوعی ناقل الکترون مورد استفاده قرار می‌گیرد و دچار اکسایش می‌شود.

مورد ۳- طی تخمیر با اکسایش $NADH$ ، بازسازی NAD^+ (نه $NADH$) مورد نیاز در چرخه کربس صورت می‌گیرد. در نتیجه این مورد در هیچ نوع تخمیری قابل مشاهده نمی‌باشد.

مورد ۴- جایگاه وقوع هر نوع تخمیر در سیتوپلاسم است؛ در نتیجه کربن دی‌اکسید ایجاد شده طی تخمیر الکلی از غشای راکتور عبور نمی‌کند. در نتیجه این مورد در هیچ نوع تخمیری قابل مشاهده نمی‌باشد.

مورد ۵- هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی با گلیکولیز آغاز می‌شوند. طی نخستین مرحله از گلیکولیز، ATP (در حلقه قند نوکلئوتید) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱۷۹ گزینه ۲ تنها مورد اول به درستی بیان شده است.

توجه داشته باشید در درون میتوکندری، علاوه بر تولید مولکول‌های آب در نتیجه زنجیره انتقال الکترون، حین ساخته شدن پروتئین‌ها و اتصال اسیدهای آمینه به یکدیگر و همچنین حین تکثیر دنا ی حلقوی و یا ساخته شدن مولکول‌های رنا، با اتصال نوکلئوتیدها به یکدیگر مولکول آب آزاد می‌شود.

تمامی فرآیندهای نام برده شده در بخش داخلی میتوکندری رخ می‌دهند؛ چرا که تشکیل مولکول آب طی زنجیره انتقال الکترون، همانندسازی دنا ی حلقوی، رونویسی و ترجمه در بخش داخلی این اندامک انجام می‌گیرد.

۱۸۰ گزینه ۲ مولکول ATP انرژی فعال سازی لازم برای انجام واکنش های مربوط به تجزیه گلوکز را فراهم می کند.

بررسی موارد:

۱- تولید ATP تحت هر شرایطی توسط نوعی کاتالیزور زیستی (آنزیم) صورت می گیرد. (درست)

۲- ساخته شدن ADP از ATP و آزاد سازی انرژی در نتیجه شکستن پیوندها به مصرف آب نیاز دارد. (نادرست)

۳- برداشته شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات دار (پیش ماده) و افزودن آن به ADP ، یکی از روش های ساخت انرژی زیستی در سطح پیش ماده است؛ برداشت فسفات از مولکول کراتین فسفات و انتقال آن به ADP که روش دیگر ساخت ATP در سطح پیش ماده است، تنها در یاخته های ماهیچه ای دیده می شود. (نادرست)

۴- یاخته های هوازی پروکاریوتی فاقد راکتیزه و هر گونه اندامک در درون خود هستند. (نادرست)

۱۸۱ گزینه ۲ روش های تولید ATP اکسایشی، در سطح پیش ماده و نوری می باشد.

الف، نادرست است. در یاخته های فتوسنتز کننده دارای تنفس یاخته ای هوازی هر سه روش تولید ATP مشاهده می شود.

ب، درست است. اندامک های دو غشایی یاخته، هسته، میتوکندری و کلروپلاست هستند. در میتوکندری تنها به روش اکسایشی و پیش ماده و در کلروپلاست به روش نوری ATP تولید می شود و در هسته نمی توان تولید ATP را مشاهده کرد.

ج، نادرست است. در باکتری های هوازی فتوسنتز کننده ممکن است هر سه روش تولید ATP در مجاورت کروموزوم یاخته و در ماده زمینه ای سیتوپلاسم انجام شود.

د، درست است. انجام واکنش ها در بدن موجود زنده با حضور آنزیم ها انجام می شود. آنزیم ها کاتالیزورهای زیستی محسوب می شوند.

۱۸۲ گزینه ۲ یاخته های درون ریز کبد و کلیه توانایی تولید و ترشح اریتروپوئین به درون خون را دارند.

الف، نادرست است. سیاهرگ باب که خونی پر گلوکز را دربردارد ابتدا وارد کبد می شود. این سیاهرگ دارای خون کم اکسیژن می باشد.

ب، درست است. همه یاخته های زنده بدن انسان، در طی قندکافت می توانند ATP را در سطح پیش ماده بدون حضور O_2 بسازند.

ج، نادرست است. در طی قندکافت تنها یک نوع گیرنده الکترونی (NAD^+) استفاده می شود.

د، درست است. در طی قندکافت، در مرحله سوم با تبدیل قند ۳ کربنی تک فسفات به اسید دوفسفاته ابتدا مولکول $NADH$ تولید می شود. تبدیل قند ۳ کربنی به پیرووات مراحل سوم و چهارم قندکافت را شامل می شود.

۱۸۳ گزینه ۳ اندامک های هسته و میتوکندری دارای ژن های سازنده پروتئین های مورد نیاز به تنفس یاخته ای هستند.

الف، نادرست است. درون هسته هیچ گاه فعالیت پروتئین سازی صورت نمی گیرد.

ب، درست است. در هسته و میتوکندری طی فرایند رونویسی می تواند تولید نوکلئیک اسیدهای خطی با دو سر متفاوت صورت بگیرد.

ج، درست است. فرایند قندکافت تنها در ماده زمینه ای سیتوپلاسم صورت می گیرد که طی آن ضمن تولید پیرووات، ATP در سطح پیش ماده تولید می شود.

د، درست است. پروتئین های ترشعی (مانند پادتن ها، انسولین) و پروتئین های موجود در غشاء یاخته (مانند پمپ سدیم - پتاسیم) و پروتئین های لیزوزوم و واکوئول ها (مانند گلو تن) از شبکه آندوپلاسمی و جسم گلژی عبور می کنند. پروتئین های موجود در هسته و میتوکندری و کلروپلاست از چنین مسیری عبور نمی کنند.

۱۸۴ گزینه ۴ الف، درست است. همه پروتئین های زنجیره انتقال الکترون، توانایی انتقال الکترون را دارند اما بعضی از آن ها توانایی انتقال یون هیدروژن را نیز دارند.

ب، درست است. کانالی موجود در آنزیم ATP ساز با انتقال پروتون ها در جهت شیب غلظت در افزایش تراکم H^+ بستره نقش دارد.

ج، درست است. یکی از محصولات تولید شده در قندکافت $NADH$ می باشد که در فعالیت زنجیره انتقال الکترون موثر است.

د، درست است. پذیرنده نهایی در زنجیره انتقال الکترون همواره اکسیژن می باشد که نوعی مولکول غیر آلی می باشد.

۱۸۵ گزینه ۳ منظور صورت سؤال مولکول ATP می باشد که در مرحله چهارم قندکافت ضمن تبدیل اسید دوفسفاته به پیرووات تولید می شود.

الف، درست است. در مرحله اول قندکافت مولکول ATP ضمن تبدیل گلوکز به فروکتوز مصرف می شود.

ب، درست است. از اکسایش هر مولکول شش کربنی در واکنش های چرخه کربس مولکول ATP تولید می شود.

ج، درست است. ضمن عبور پروتون از آنزیم ATP ساز، مولکول ATP به روش اکسایشی تولید می شود.

د، نادرست است. مولکول های $NADH$ و $FADH$ می توانند انرژی لازم برای انتقال پروتون ها از بستره به فضای بین دو غشای میتوکندری را از طریق پمپ های غشایی فراهم کنند.

۱۸۶ گزینه ۴ مولکول مد نظر صورت سؤال مولکول $NADH$ می باشد.

الف، درست است. از اکسایش هر مولکول شش کربنی در واکنش های چرخه کربس مولکول $NADH$ در محل های متفاوتی از چرخه تولید می شود.

ب، درست است. در ماده زمینه ای سیتوپلاسم باکتری های هوازی، ضمن اکسایش پیرووات، مولکول $NADH$ تولید می شود.

ج، درست است. در تخمیر الکلی در یاخته های گیاهی می توان انتقال الکترون های $NADH$ را به اتانال (پذیرنده آلی دو کربنی) مشاهده کرد.

د، درست است. در طی زنجیره انتقال الکترون مولکول $NADH$ با استفاده از الکترون های پر انرژی خود می تواند انرژی لازم برای انتقال پروتون ها از بستره به فضای بین دو غشای میتوکندری را تأمین کند.

۱۸۷ گزینه ۴ الف، درست است. پیرووات محصول نهایی گلیکولیز، طی تخمیر لاکتیکی برای تولید NAD^+ ، به طور مستقیم در ماده زمینه ای سیتوپلاسم یاخته های ماهیچه ای توسط $NADH$ احیا می شود.

د، درست است. در طی تنفس هوازی، $NADH$ یکی از محصولات گلیکولیز با استفاده از زنجیره انتقال الکترون انرژی لازم برای انتقال پروتون‌ها از بستره به فضای بین دو غشا را تأمین می‌کند.

ج، درست است. ضمن تبدیل کراتین فسفات به کراتین ADP مصرف و ATP تولید می‌شود. در مرحله اول قندکافت ADP و در مرحله چهارم قندکافت ATP تولید می‌شود.

د، درست است. از اکسایش هر مولکول شش کربنی در واکنش‌های چرخه کربس $NADH$ و ATP در محل‌های متفاوتی از چرخه تشکیل می‌شوند.

۱۸۸ گزینه ۴ «الف» درست است. با افزایش تولید استیل کوآنزیم A در یاخته، تولید مولکول CO_2 افزایش می‌یابد و به دنبال افزایش تولید CO_2 در خون گیرنده‌های شیمیایی حساس به افزایش CO_2 در بصل‌النخاع مغز تحریک می‌شوند.

ب، درست است. در پی افزایش چرخه کربس، تولید CO_2 در یاخته افزایش می‌یابد و به دنبال افزایش چرخه کربس تولید ATP و مصرف ADP در یاخته افزایش می‌یابد.

ج، درست است. در صورت افزایش تولید لاکتیک اسید و تخمیر لاکتیکی در یاخته‌های ماهیچه‌ای، میزان چرخه کربس کاهش یافته و میزان تولید CO_2 در آن‌ها و میزان تولید کربنیک اسید در یاخته‌های قرمز خون کاهش می‌یابد.

د، درست است. در صورت افزایش احیای پیرووات در تخمیر لاکتیکی، چرخه کربس در یاخته‌های ماهیچه‌ای و تولید $FADH_2$ طی آن کاهش می‌یابد.

۱۸۹ گزینه ۴ «الف» درست است. به دنبال افزایش مصرف مولکول شش کربنی و چرخه کربس در یاخته‌های ماهیچه‌ای تولید CO_2 در آن‌ها افزایش یافته و در اثر افزایش غلظت CO_2 قطر رگ‌های آن افزایش می‌یابد.

ب، درست است. به دنبال افزایش چرخه کربس در یاخته‌های ماهیچه‌ای تولید $FADH_2$ و CO_2 نیز در آن افزایش می‌یابد و در اثر افزایش تولید CO_2 فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک در گویچه‌های قرمز افزایش می‌یابد.

ج، و د، درست است. در یاخته‌های ماهیچه‌ای زمانی که در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم از اکسایش $NADH$ ، NAD^+ تولید می‌شود. یعنی تنفس بی‌هوازیست بنابراین اکسیژن درون یاخته ماهیچه کاهش یافته، با کاهش اکسیژن درون این یاخته‌ها، پیرووات، کم‌تر وارد میتوکندری می‌شود و اکسایش پیرووات، تولید CO_2 و تولید و مصرف استیل کوآنزیم A ، چرخه کربس تولید و مصرف FAD ، فعالیت زنجیره انتقال الکترون کاهش می‌یابد.

۱۹۰ گزینه ۴ «الف» درست است. در طی مرحله ۲، همانند مرحله ۳، به دنبال کاهش تعداد کربن ماده آلی تولید CO_2 مشاهده می‌شود. کربن دی‌اکسید برای آنزیم روبیسکو در چرخه کالوین پیش‌ماده محسوب می‌شود.

ب، درست است. دو نوع پیش‌ماده در مرحله ۱، استیل کوآنزیم A و ماده چهارکربنی و دو نوع فراورده آن ماده شش کربنی و کوآنزیم A می‌باشد.

ج، درست است. در طی اکسایش مولکول شش کربنی در چرخه کربس مولکول‌های ADP ، NAD^+ و FAD در محل‌های متفاوتی از چرخه (مراحل ۲، ۳، و ۴) مصرف شده و ATP ، $FADH_2$ و $NADH$ تولید می‌شوند.

د، درست است. در طی مرحله ۱، کوآنزیم A تولید می‌شود که می‌تواند به بنیان استیل متصل شده و استیل کوآنزیم A را تولید کند.

۱۹۱ گزینه ۴ یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی دارای تنفس هوازی و تخمیر لاکتیکی بوده و در صورت کاهش تنفس هوازی در آنها تخمیر لاکتیکی افزایش می‌یابد. «الف» و «ج» درست هستند. در صورت اختلال در انتقال H^+ به فضای بین دو غشای میتوکندری بازسازی NAD^+ از طریق فعالیت بی‌هوازی (تخمیر) افزایش یافته و احیای پیرووات و تولید لاکتات و بازسازی NAD^+ در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم افزایش می‌یابد.

ب، و د، درست هستند. با کاهش فعالیت هوازی یاخته و کاهش تولید اکسایشی ATP ، تولید استیل کوآنزیم A و $FADH_2$ در یاخته کاهش می‌یابد.

۱۹۲ گزینه ۲ «الف» درست است. در یاخته‌های یوکاریوتی تولید اکسایشی ATP و تولید $FADH_2$ تنها در میتوکندری و در بخش داخلی آن صورت می‌گیرد. ب، نادرست است. در طی تخمیر الکلی با از دست دادن CO_2 توسط پیرووات در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، تولید اتانال صورت می‌گیرد. ج، درست است. تشکیل در یاخته‌های یوکاریوتی تنها در طی چرخه کربس در بستره راکیزه طی تبدیل ترکیب شش کربنی به چهارکربنی صورت می‌گیرد. د، نادرست است. تشکیل $NADH$ در طی مرحله سوم قندکافت طی تبدیل یک ترکیب سه کربنی به ترکیب سه کربنی دیگر همواره در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم صورت می‌گیرد.

۱۹۳ گزینه ۲ یاخته‌های ماهیچه‌ای و کبدی توانایی هیدرولیز گلیکوژن را دارند و با توجه به قید بعضی در صورت سؤال، گزینه‌ها باید در رابطه با یکی از دو نوع یاخته صحیح باشد. «الف» درست است. یاخته‌های کبدی توانایی دریافت گلوکز از خون تیره سیاهرگ باب را دارند.

ب، «ج» و «ه» نادرست هستند. هر دو نوع یاخته دارای تنفس هوازی بوده و در طی آن در مرحله اول ATP را در سطح پیش‌ماده و در مرحله دوم ATP و CO_2 را در میتوکندری تولید می‌کنند. د، درست است. یاخته‌های کبدی بر خلاف یاخته ماهیچه‌ای از طریق ترکیب آمونیاک با کربن دی‌اکسید اوره تولید می‌کنند.

۱۹۴ گزینه ۴ در بدن انسان لنفوسیت‌ها دارای منشأ لنفوئیدی هستند.

الف، و ب، درست هستند. همه این یاخته‌ها دارای تنفس یاخته‌ای هوازی می‌باشند و توانایی انتقال الکترون‌های $NADH$ و $FADH_2$ به مولکول اکسیژن را از طریق زنجیره انتقال الکترون دارند و از این طریق نیز ATP تولید می‌کنند.

ج، و د، درست هستند. همه این یاخته‌ها در فرایند قندکافت ضمن تبدیل قند شش کربنی دوفسفاته به پیرووات از دو نوع ترکیب آلی نیتروژن‌دار (ADP و NAD^+) استفاده می‌کنند و NAD^+ را در زنجیره انتقال الکترون برای تداوم قندکافت تولید می‌کنند.

۱۹۵ گزینه ۴ مولکول مورد سؤال CO_2 است که:

الف، درست است. در صورت وجود مولکول CO_2 در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته گیاهی فتوسنتز کننده، CO_2 با عبور از ۲ لایه غشای سبزدیسه (۴ لایه فسفولیپید) وارد فضای درونی

«ب» درست است. در چرخه کربس، ضمن تبدیل مولکول شش‌کربنی به چهارکربنی، مولکول‌های ATP و $FADH_2$ و $NADH$ و CO_2 در محل‌های متفاوتی از چرخه تولید می‌شوند.

«ج» درست است. در یاخته‌هایی با توانایی انجام فرایند تخمیر الکلی، در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم ضمن تبدیل پیرووات به اتانول، یک مولکول CO_2 تولید می‌شود.

«د» درست است. در بعضی گیاهان، به علت وجود تراکم بالای مولکول O_2 در اطراف آنزیم روبیسکو در بستره کلروپلاست، همراه با فتوسنتز فرایندی انجام می‌شود که از آن یک مولکول دوکربنی حاصل می‌شود که با انجام واکنش‌هایی که بخشی از آنها در راکیزه انجام می‌گیرد، از آن مولکول CO_2 آزاد می‌شود.

۱۹۶ گزینه ۳ تنها عبارت «ج» نادرست است. دقت کنید که افزایش نسبت ATP به ADP آنزیم‌های دخیل در چرخه کربس و گلیکولیز را مهار می‌کند.

بررسی عبارت‌ها؛ عبارت «د»: پروتئین‌ها و چربی‌ها نیز برای تأمین انرژی به کار می‌روند. فقر غذایی شدید و طولانی مدت باعث تجزیه پروتئین‌ها و لیپیدها می‌شود و در نهایت استیل کوآنزیم A از آن‌ها ساخته می‌شود. عبارت «الف»: در سلول‌های یوکاریوتی از سوختن هر گلوکز حداکثر ۳۰ مولکول ATP تولید می‌شود. عبارت «ب»: باکتری‌ها راکیزه ندارند به همین دلیل در گونه‌های هوازی آن زنجیره انتقال الکترون در غشای باکتری مستقر است.

۱۹۷ گزینه ۳ چنین یاخته‌هایی یوکاریوت‌اند. به جز عبارت «ج» بقیه جملات مربوط به یاخته‌های یوکاریوت می‌باشند.

۱۹۸ گزینه ۴ تمامی عبارت‌ها نادرست‌اند. بررسی عبارت‌ها؛ عبارت «الف»: H^+ در جهت شیب الکتروشیمیایی حرکت می‌کند و انرژی لازم برای تولید ATP را در اختیار کانال هیدروژنی قرار می‌دهد. عبارت «ب»: تخمیر در سیتوپلاسم انجام می‌شود. عبارت «ج»: ممکن است پیرووات وارد تخمیر لاکتیکی شود که در این واکنش از ترکیب سه کربنی (پیرووات) ترکیب سه کربنی دیگر یعنی لاکتات طی یک مرحله تولید می‌شود. عبارت «د»: در تخمیر الکلی $NADH$ اکسید و H^+ مولکول $NADH$ به ترکیب واسط دو کربنی منتقل می‌شوند و اتانول تولید می‌گردد. عبارت «ه»: بیش‌تر موجودات زنده از طریق فرآیند تنفس سلولی انرژی موجود در ترکیب آلی را به ATP تبدیل می‌کنند؛ یعنی تنفس سلولی در همه جانداران به انجام نمی‌رسد.

۱۹۹ گزینه ۱ سلول‌های غضروف، آنزیم‌های لازم برای تخمیر را ندارند. لاکتیک‌اسید در سلول‌هایی می‌تواند تولید شود که قابلیت انجام تخمیر لاکتیکی را داشته باشند (مثل سلول‌های ماهیچه مخطط). غضروف‌ها سلول هوازی اجباری دارند و تخمیر انجام نمی‌دهند.

۲۰۰ گزینه ۴ همه عبارت‌ها درست هستند. پمپ سدیم - پتاسیم پروتئینی است که باعث خروج فعال سدیم از یاخته‌های عصبی می‌شود. «الف» با افزایش فعالیت پمپ، پتاسیم بیشتری به درون یاخته وارد شده و غلظت پتاسیم میان‌یاخته افزایش می‌یابد. «ب» برای افزایش فعالیت پمپ، مقدار مصرف ATP افزایش یافته که در پی آن مقدار تولید ADP و فسفات آزاد درون میان‌یاخته افزایش می‌یابد. «ج» فعالیت پمپ وابسته به ATP است و زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری ATP لازم را فراهم می‌کند. «د» پمپ سدیم - پتاسیم در پایان پتانسیل عمل در پی بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، با ورود بیشتر پتاسیم به درون یاخته، غلظت پتاسیم مایع بین‌یاخته‌ای سلول‌های عصبی را کاهش می‌دهد.

۲۰۱ گزینه ۲ موارد «ج و د» نادرست می‌باشد. «الف» درست. طول نوار تیره همواره در طی انقباض و عدم انقباض ثابت می‌باشد. «ب» درست. برای هر نوع انقباضی وجود کلسیم لازم بوده و غلظت یون کلسیم در لوله‌های عرضی کاهش می‌یابد. «ج» نادرست. هیچ‌گاه طول اکتین و میوزین در سلول ماهیچه‌ای تغییر نمی‌کند. «د» نادرست. ممکن است در ماهیچه تخمیر لاکتیکی مشاهده گردد که در این صورت تولید NAD^+ در سیتوپلاسم انجام می‌گیرد.

۲۰۲ گزینه ۴ همه موارد عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. «الف» هر یاخته‌ای که تولید سلول خاطره می‌کند قطعاً منشأ لنفوئیدی دارد و توانایی بیگانه‌خواری را ندارد. «ب» لنفوسیت‌های T پس از تولید در مغز استخوان بصورت نابالغ وارد خون می‌شوند و منشأ لنفوئیدی دارند. «ج» هر یاخته خونی که خارج از مغز قمرز استخوان تقسیم می‌شود. قطعاً لنفوسیت و دفاع اختصاصی دارد. «د» همه سلول‌های خونی در ماده زمینه سیتوپلاسم یعنی خارج از میتوکندری، در فرایند گلیکولیز (قندکافت) ضمن تبدیل گلوکز به پیرووات، انرژی زیستی تولید می‌کنند.

۲۰۳ گزینه ۴ همه موارد نادرست‌اند.

الف) قند دارای یک فسفات طی قندکافت از تجزیه قند دارای دو فسفات (گلوکز فسفات) به‌وجود آمده است.

ب) قندی دارای دو فسفات به نام فروکتوز فسفات طی یک مرحله به قند سه کربنی تبدیل می‌شود.

ج) گلوکز آغازکننده قندکافت از طریق از دست‌دادن قند فسفات‌دار به‌وجود نیامده است.

د) در مراحل قندکافت هم قند دوفسفات و هم ADP (مولکول دو فسفات) به وجود می‌آید که این موضوع در ارتباط با ADP نادرست است.

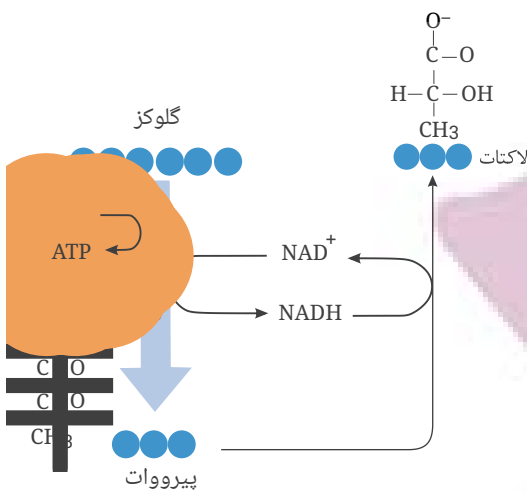
۲۰۴ گزینه ۴ مورد «آ» نادرست: در سلول‌های هوازی (یوکاریوت یا پروکاریوت) بازسازی NAD^+ در زنجیره انتقال الکترون اتفاق می‌افتد این زنجیره در یوکاریوت‌ها در غشا داخلی میتوکندری و در پروکاریوت‌ها در غشا سلولی قرار دارد. طبق متن کتاب درسی، به ازای تجزیه کامل گلوکز در بهترین شرایط در سلول یوکاریوت، حداکثر ATP ۳۰ تولید می‌شود نه در همه سلول‌ها، در باکتری‌ها از این میزان بیشتر است.

مورد «ب» نادرست: هر سلول زنده‌ای گلیکولیز انجام داده و طی این مسیر، پیروویک اسید (یک اسید ۳ کربنی) تولید می‌کند. اما همه سلول‌ها و از جمله باکتری‌ها اندامک دوغشایی (میتوکندری و یا کلروپلاست) ندارند.

مورد «پ» نادرست: احیا FAD در بستره میتوکندری در یوکاریوت‌های هوازی رخ می‌دهد طی واکنش اول گلیکولیز در این سلول‌ها علاوه بر قند ۶ کربنه دوفسفات دو مولکول ADP (آدنوزین دی‌فسفات) نیز تولید می‌شود که دارای دو گروه فسفات هستند.

مورد «ت» نادرست: استفاده از شیب غلظت پروتون برای تولید ATP در سلول‌های هوازی اتفاق می‌افتد (یوکاریوت یا پروکاریوت). در سلول یوکاریوتی این شیب پروتون بین بستره میتوکندری و فضای بین دوغشاء آن و در باکتری‌ها بین بیرون و داخل سلول به‌وجود می‌آید. انواعی از یوکاریوت پرسیلولی نیستند (مانند پارامسی و آمیب) بنابراین این جانداران در پیکر خود سلول‌های مختلفی ندارند.

۲۰۵ گزینه ۲ مورد «آ» نادرست: در تنفس سلولی هوازی و تخمیر الکلی ترکیب دوکربنی تولید می‌شود اما در تخمیر لاکتیکی ترکیب دوکربنی تولید نمی‌شود. بنابراین منظور این سوال، تخمیر لاکتیکی است. در تخمیر لاکتیکی NAD^+ بازسازی می‌شود اما بازسازی FAD فقط در تنفس هوازی و در زنجیره انتقال الکترون انجام می‌گیرد. مطابق شکل



مورد «ب» نادرست: در تخمیر لاکتیکی برخلاف تنفس سلولی هوازی و تخمیر الکلی، کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.

مورد «پ» درست: تخمیر الکلی و لاکتیکی مانند تنفس هوازی با گلیکولیز آغاز می‌شوند و پیرووات ایجاد می‌کنند؛ در واکنش آخر گلیکولیز، با انتقال چهار گروه فسفات از دو ترکیب سه کربنی دوفسفاته، چهار مولکول ATP در سطح پیش ماده تولید می‌شود. از این چهار گروه فسفات، دو گروه آن از فسفات آزاد سیتوپلاسمی و دو گروه دیگر آن از مولکول‌های ATP که در واکنش اول گلیکولیز برای تامین انرژی فعال‌سازی مصرف می‌شوند فراهم می‌شوند. بنابراین طی گلیکولیز از غلظت فسفات آزاد درون سیتوپلاسم کاسته می‌شود.

مورد «ت» درست: در تخمیر لاکتیکی، گیرنده نهایی الکترون پیرووات سه کربنی است.

۲۰۶ گزینه ۲ تخمیر لاکتیکی در تولید فرآورده‌های شیری و خوراکی‌هایی مانند خیارشور نقش دارد.

مورد «آ» نادرست: الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد. الکل یکی از محصولات تخمیر الکلی است نه لاکتیکی.

مورد «ب» درست: تارهای ماهیچه‌ای با رنگ روشن، میوگلوبین و میتوکندری کمتر دارند و به همین دلیل احتمال بروز تخمیر لاکتیکی در آن‌ها بیشتر است.

مورد «پ» درست: هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی در گیاهان وجود دارد. تجمع الکل یا لاکتیک اسید در یاخته گیاهی به مرگ آن می‌انجامد.

مورد «ت» نادرست: در تخمیر لاکتیکی، پیرووات که ۳ کربنی است با گرفتن الکترون‌های $NADH$ ، کاهش می‌یابد. در تخمیر الکلی اتانال با گرفتن الکترون‌های $NADH$ کاهش می‌یابد.

۲۰۷ گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد «آ»، درست.

مورد «ب» درست: رادیکال‌های آزاد در تنفس هوازی و در اندامک میتوکندری که دو غشا (و چهار لایه فسفولیپیدی) دارد تشکیل می‌شوند.

مورد «پ» نادرست: گاه نقص در ژن‌های مربوط به پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون به ساخته شدن پروتئین‌های معیوب می‌انجامد.

مورد «ت» درست: اگر به هر علت سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از سرعت غیرفعال شدن آن‌ها بیش‌تر باشد، در چنین شرایطی تجمع رادیکال‌های آزاد در میتوکندری باعث تخریب آن و در نتیجه تخریب سلول می‌شود.

مورد «ث» نادرست: دقت کنید اختلال در محل پمپ سوم در زنجیره انتقال الکترون که پروتون‌ها از بخش داخلی میتوکندری به فضای بین دو غشا پمپ می‌شوند، باعث ایجاد رادیکال‌های آزاد می‌شود.

۲۰۸ گزینه ۱ فقط عبارت «ب» صحیح است. مثلاً از مصرف کراتین فسفات در سلول‌های ماهیچه‌ای، کراتینین تولید می‌شود که نوعی ماده زائد نیتروژن دار است.

نکته: در گلیکولیز تولید ATP بدون نیاز به اکسیژن انجام می‌گیرد. - به جز کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و در شرایطی پروتئین‌ها هم در تولید ATP نقش دارند. - با اضافه شدن یک گروه فسفات به ATP ، ADP تولید می‌شود.

۲۰۹ گزینه ۳ آلکالوئید موجود در گیاه تنباکو، نیکوتین است. فقط مورد ب، نادرست است زیرا نیکوتین در گیاه‌خواران موجب توقف تنفس یاخته‌ای می‌شود.

۲۱۰ گزینه ۱ تمامی موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

گامت‌ها، یاخته‌هایی هستند که ارتباط بین نسل‌ها را برقرار می‌کنند.

بررسی موارد:

مورد ۱: به عنوان مثال حذف یا اضافه شدن سه نوکلئوتید در مقایسه با حذف یا اضافه شدن دو نوکلئوتید اثر کمتری دارد، چون چارچوب خواندن ممکن است تغییر ندهد.

مورد ۲: اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد، به طوری که بر آن اثری نگذارد (یعنی یک شرط گذاشته و به طور قطع نیست) احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.

مورد ۳: دقت کنید مثلاً ممکن است جهش در ژنوم میتوکندریایی یاخته اسپرم انسان صورت بگیرد، در این صورت از آنجا که ژنوم میتوکندریایی اسپرم به نسل بعد منتقل نمی‌شود، در نتیجه این جهش نیز به نسل بعد انتقال پیدا نمی‌کند.

مورد ۴: ممکن است ژن مربوط به یک پروتئین نباشد؛ مثلاً رنای رناتی را رمز کند.

۲۱۱ گزینه ۱ فقط مورد ت درست است.

تحلیل موارد:

الف) اگر الکترون‌ها حاصل اکسایش $FADH_2$ باشند، از اولین پروتئین زنجیره انتقال الکترون عبور نمی‌کنند.

ب) دقت کنید پروتئینی که پروتون‌ها را با انتشار تسهیل شده از خود عبور می‌دهد، آنزیم ATP ساز است که جزء زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شود! آخرین پروتئین زنجیره انتقال الکترون، پروتون‌ها را با پمپ کردن (خلاف شیب غلظت) از خود عبور می‌دهد.

پ) هر مولکول اکسیژن به دو یون اکسید تبدیل می‌شود نه یکی!

۲۱۳ گزینه ۳ موارد الف و ت جمله مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.

تحلیل موارد:

الف) در گام سوم گلیکولیز با اضافه شدن فسفات به قند فسفات، اسید دو فسفات تشکیل می‌شود. در همین گام $NADH$ تولید می‌شود، پس NAD^+ مصرف شده و مقدار آن در سیتوپلاسم کاهش می‌یابد.

ب) در گام دوم گلیکولیز، تجزیه فروکتوز فسفات به دو قند سه کربنی تک فسفات قطعاً یک واکنش آنزیمی است.

پ) در گام اول گلیکولیز فسفات به گلوکز و در گام سوم فسفات آزاد به قند فسفات افزوده می‌شود. ولی دقت داشته باشید در گام سوم اسید دو فسفات تولید می‌شود نه قند!

ت) در گام چهارم گلیکولیز مولکول‌های ADP که دارای دو فسفات هستند با دریافت فسفات به ATP تبدیل می‌شوند.

۲۱۴ گزینه ۱ فقط مورد «ت» به طور قطع درست است.

توجه: یاخته‌های پیکری انسان که توانایی ساختن گلیکوژن را دارند، یاخته‌های کبدی و ماهیچه‌ای هستند.

تحلیل موارد:

الف) اولین مرحله تنفس یاخته‌ای (چه هوازی و چه بی‌هوازی) قندکافت است. پیرووات سه کربنه حاصل از قندکافت فقط در تنفس هوازی است که با انتقال فعال به راکتیزه وارد می‌شود!

ب) هورمون گلوکاگون موجب افزایش سطح گلوکز خون می‌شود. افزایش فعالیت آنزیم‌های تجزیه کننده گلیکوژن (نه کاهش) در درون یاخته منجر به افزایش سطح گلوکز در خون می‌شود.

پ) این مورد (اکسایش $NADH$ در زنجیره انتقال الکترون) فقط در مورد تنفس هوازی درست است نه بی‌هوازی!

ت) در گام چهارم قندکافت، ساخته شدن ATP به روش تولید در سطح پیش ماده انجام می‌شود.

۲۱۵ گزینه ۱ فقط مورد «الف» به درستی بیان نشده است.

صورت سؤال به راکتیزه یاخته ماهیچه اسکلتی در انسان بالغ، اشاره می‌کند.

تحلیل موارد:

الف) راکتیزه‌ها دارای ژن‌های رمز کننده برخی پروتئین‌های مؤثر در تنفس هوازی در دای حلقوی خود هستند ولی این ژن‌ها توسط رنا بسپاراز ۲ رونویسی نمی‌شوند! (راکتیزه مانند یاخته پروکاریوتی فقط یک نوع رنا بسپاراز دارد).

ب) به سؤال دقت کنید! ماهیچه دلتایی، ماهیچه‌ای اسکلتی است. هر یک از یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی از به هم پیوستن چند یاخته در دوره جنینی ایجاد می‌شوند و هیچ‌گاه بعد از تولد تقسیم نمی‌شوند. پس در انسان بالغ یاخته‌های مذکور همانندسازی دای هسته‌ای ندارند.

پ) در تنفس هوازی ورود پیرووات به فضای درونی راکتیزه با انتقال فعال (با نقش مؤثر برخی پروتئین‌های سراسری غشاهای راکتیزه) صورت می‌گیرد.

ت) غشای درونی راکتیزه چین‌خوردگی زیادی دارد پس به طور قطع سطح آن وسیع‌تر و تعداد فسفولیپیدهای آن از تعداد فسفولیپیدهای غشای خارجی بیشتر است.

۲۱۶ گزینه ۲ تنها مورد ج صحیح است.

بررسی موارد:

الف) نادرست، در بخش آلی خاک می‌توان جانداران زنده را یافت در حالیکه کودهای آلی فاقد جاندار زنده هستند.

ب) نادرست، فرآیندی که در آن آنزیم رویسکو نقش ایفا می‌کند، فتوسنتز است که بخش زیادی از مواد مورد نیاز بسیاری از گیاهان طی این فرآیند تولید می‌شود.

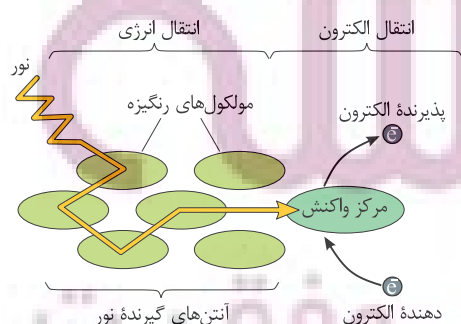
ج) صحیح، جلبک‌ها، گیاهان آبی و باکتری در صورت مجاورت با کودهای شیمیایی به سرعت رشد کرده و مانع ورود نور و اکسیژن به آب می‌شوند $\Rightarrow$ گروهی از فتوسنتزکنندگان به دلیل کمبود نور از بین خواهند رفت.

د) نادرست، گروهی از مواد که در متابولیسم سلول‌های گیاهی نقش دارند از جمله گازها از طریق برگ‌ها نیز جذب گیاه می‌شوند.

۲۱۷ گزینه ۱ فقط مورد ج) به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

مورد الف) با توجه به مسیر فلش، همه رنگیزه‌ها در انتقال انرژی شرکت نمی‌کنند.



مورد ب) جذب انرژی نور در هر دو فتوسیستم اتفاق می‌افتد.

مورد ج) سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲، کمبود الکترون خود را از تجزیه آب تأمین می‌کند.

مورد د) الکترون به $NADP^+$ منتقل می‌شود نه به $NADPH$.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف) تنفس نوری به ندرت رخ می‌دهد.

عبارت ب) یاخته‌های میانبرگ نیز با توجه به شکل مقابل کلروپلاست دارند.

عبارت پ) از دو آنزیم استفاده نمی‌کنند و از تعداد آنزیم‌های زیاد گوناگونی استفاده می‌کنند که این آنزیم‌ها در دو مرحله تثبیت اولیه و تثبیت کالوین فعالیت انجام می‌دهند.

عبارت ت) به سرعت به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل می‌شود.



۲۲۰ گزینه ۴ همه موارد نادرست‌اند.

بررسی موارد:

مورد الف) گیاهان، فتوسنتز کنندگان عمده روی زمین نیستند.

مورد ب) بعضی از باکتری‌ها سبزینه دارند.

مورد پ) باکتری‌های گوگردی سبزینه ندارند و به جای آن باکتریوکلروفیل دارند.

مورد ت) باکتری‌های نیترا ساز، آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند. (که جزء باکتری‌های شیمیوسنتز کننده هستند)

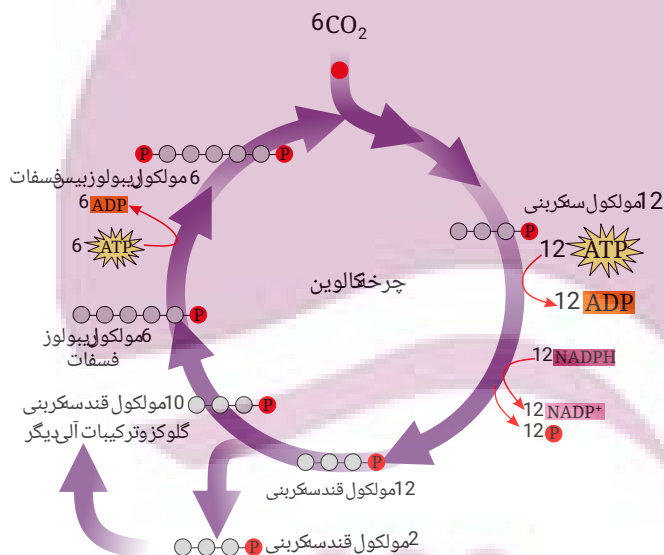
۲۲۱ گزینه ۲ موارد (ب)، (پ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد الف) طبق چرخه کالوین مقابل، تعداد $NADPH$ های مصرف شده با قندهای ۳ کربنه تولید شده یکسان است.مورد ب) به ازای ساخت هر ریبولوز بیس فسفات، یک ATP مصرف می‌شود.

مورد پ) قندهای ساخته شده تک فسفاتی هستند.

مورد ت) آنزیم‌ها در یک گستره دمایی خاص بیشترین فعالیت را دارند نه فقط در یک دما.



۲۲۲ گزینه ۲ الف - درست ب - نادرست ج - درست د - نادرست

وقتی فشار اسمزی سلول نگهبان روزنه پایین باشد، آب از دست داده (پلاسمولیز) و روزنه‌ها بسته می‌شود. وقتی فشار اسمزی بالا باشد سلول دچار تورژسانس شده و روزنه‌ها باز می‌شود. گیاهان C_4 در دما و شدت نور بالا روزنه‌ها را می‌بندند. پس یاخته‌های نگهبان روزنه دچار پلاسمولیزند.ولی در هر دو حالت همیشه در گیاهان C_4 سلول‌های میانبرگ CO_2 را با اسید ۳ کربنی ترکیب و اسید ۴ کربنه تولید می‌کنند. این ماده از راه پلاسمودسم‌ها به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل و مولکول ۴ کربنه تجزیه شده و CO_2 آن آزاد و وارد چرخه کالوین می‌شود.

۲۲۳ گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد الف) درست - فعالیت پمپ‌های زنجیره انتقال الکترون و تجزیه آب باعث افزایش H^+ درون تیلاکوئید می‌شوند.مورد ب) نادرست - با کمک پمپ‌های زنجیره انتقال الکترون، یون‌های H^+ به درون تیلاکوئید منتقل می‌شوند.

مورد ج) نادرست - این پروتئین‌ها سطحی نبوده، بلکه سراسر عرض غشاء را پر کرده‌اند و به این ترتیب قادرند یون‌ها را منتقل کنند.

مورد د) نادرست - پمپ‌ها خلاف شیب غلظت H^+ را از بستر به درون تیلاکوئید منتقل می‌کنند.

مورد ب) درست - به همین دلیل، دی‌اکسید کربن وارد برگ نشده و میزان آن کاهش می‌یابد.

مورد ج) نادرست - چون روزنه باز است، پس در سلول‌های نگهبان فشار اسمزی افزایش یافته و دچار تورژسانس شده است و به دلیل رسیدن دی‌اکسید کربن، اولین واکنش از چرخه کالوین انجام می‌شود.

مورد د) نادرست - روزنه بسته است؛ پس سلول‌ها دچار پلاسمولیزند؛ یعنی فشار اسمزی آن‌ها کاهش یافته است و این به دلیل خروج یون‌های K^+ و Cl^- از سلول نگهبان است.

۲۲۵ گزینه ۴ «الف» درست است. در پی انتقال الکترون‌های برانگیخته از $P680$ به $P700$ و فعالیت پمپ پروتئینی غلظت پروتون درون تیلاکوئید افزایش یافته و pH درون تیلاکوئید کاهش می‌یابد.

«ب» درست است. الکترونی که از سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ می‌آید، کمبود الکترون سبزینه a در فتوسیستم ۱ ($P700$) را جبران می‌کند.

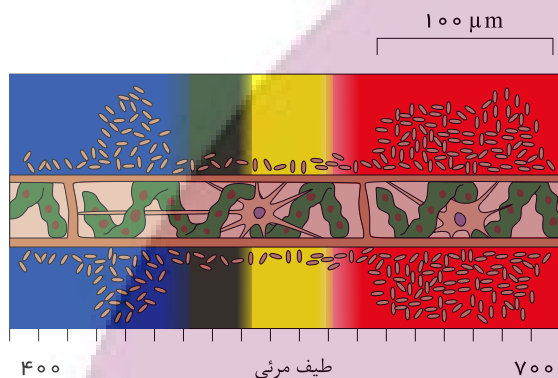
«ج» درست است. الکترون‌های برانگیخته از فتوسیستم ۱ به وسیله ناقلین الکترون در نهایت به منتقل می‌شود.

«د» درست است. عبور پروتون‌ها از پمپ پروتئینی تیلاکوئید برخلاف شیب غلظت و بدون نیاز به ATP است. (در این فرایند از انرژی الکترون‌های برانگیخته استفاده می‌شود).

۲۲۶ گزینه ۴ بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف» درست است. شکل صورت سوال اسپروژیر است که سبزدیسه‌های نواری و دراز دارد.

عبارت‌های «ب» و «ج» درست است. طبق شکل زیر مقدار اکسیژن تولید شده درون تیلاکوئید در محدوده طول موج ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر از ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر کم‌تر بود و بیش‌ترین مقدار اکسیژن تولید شده در محدوده طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است.



عبارت «د» درست است. اکسیژن تولید شده با عبور از غشای تیلاکوئید، غشای درونی و خارجی کلروپلاست، غشای خارجی و داخلی میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون تنفس یاخته‌ای هوازی در راکبزه مصرف می‌شود.

۲۲۷ گزینه ۲ «الف» نادرست است. در فرایند تجزیه آب درون تیلاکوئید در فتوسیستم ۲ نیز یون هیدروژن تولید شده و در افزایش تراکم غلظت یون هیدروژن در تیلاکوئید مؤثر است.

«ب» درست است. پروتون‌ها در جهت شیب غلظت بدون مصرف ATP از کانالی واقع در آنزیم ATP ساز عبور می‌کنند.

«ج» نادرست است. یک زنجیره انتقال الکترون انرژی لازم برای تولید ATP و هر دو زنجیره انتقال الکترون انرژی لازم برای تولید $NADPH$ را فراهم می‌کنند.

«د» درست است. پمپ پروتئینی که بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد در زنجیره انتقال الکترون به عنوان ترکیب دریافت‌کننده و دهنده الکترون عمل می‌کند.

۲۲۸ گزینه ۴ «الف» درست است. هر مولکول شش کربنی حاصل فعالیت رویسکو مولکولی شش کربنی است که ناپایدار بوده، بلافاصله تجزیه شده و دو مولکول اسید سه کربنی ایجاد می‌کند.

«ب» درست است. در چرخه کالوین ضمن تبدیل هر اسید سه کربنی به مولکول قند سه کربنی ابتدا یک مولکول ATP به ADP تبدیل می‌شود و سپس مولکول $NADPH$ به $NADP^+$ تبدیل می‌گردد.

«ج» درست است. در انتهای چرخه کالوین، پنج مولکول قند سه کربنی تک‌فسفاته به سه مولکول ریبولوز فسفات تبدیل می‌شوند.

«د» درست است. ضمن تبدیل هر مولکول ریبولوز فسفات به ریبولوزیس فسفات (پیش‌ماده آنزیم رویسکو) یک مولکول ATP مصرف می‌شود.

۲۲۹ گزینه ۴ «الف» نادرست است. گیاهان C_4 و CAM نیز توانایی تثبیت کربن به شکل اسید سه کربنی در چرخه کالوین را دارند.

«ب» نادرست است. تنها در گیاهان C_3 ، اولین ماده آلی پایدار ساخته شده در فرایندهای تثبیت کربن، اسید سه کربنی یک فسفاته می‌باشد.

«ج» نادرست است. به فرایند استفاده از CO_2 برای تشکیل ترکیب‌های آلی، تثبیت کربن می‌گویند (نه تنها در چرخه کالوین).

«د» نادرست است. ATP و $NADPH$ طی زنجیره انتقال الکترون در بستره کلروپلاست (نه در تیلاکوئید) تولید می‌شود.

نام فرایند	مصرف ترکیب شش کربنی	حامل الکترون	تولید ATP	مصرف ATP	اکسایش و کاهش	تولید یون H^+	تولید CO_2	ترکیب دوفسفاته
قندکافت	+	تولید NADH	+	+	+	+	-	ADP + شش کربنی و دوفسفاته
اکسایش پیرووات	-	تولید NADH	-	-	+	+	+	-
کریس	+	تولید NADH و $FADH_2$	+	-	+	+	+	ADP +
واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز	-	تولید NADPH	+	-	+	+	-	-
چرخه کالوین	+	مصرف NADPH	-	+	+	-	-	ADP + شش کربنی و دوفسفاته و تولید ADP

الف، درست است. در چرخه کریس ابتدا ترکیب شش کربنی و در چرخه کالوین ابتدا مولکول شش کربنی ناپایدار از ترکیب CO_2 و ترکیب پنج کربنی تولید می‌شود.

ب، درست است. مولکول پنج کربنی در چرخه کالوین نوعی ترکیب آغازگر چرخه است که در پایان چرخه نیز تولید می‌شود. در چرخه کریس مولکولی چهارکربنی در ابتدای چرخه با استیل کوآنزیم A ترکیب می‌شود که این مولکول نیز در پایان چرخه کریس تولید می‌شود.

ج، درست است. در چرخه کالوین با مصرف اسید سه کربنی قند سه کربنی یک فسفاته تولید می‌شود و این مولکول می‌تواند در تولید مولکول پنج کربنی آغازگر چرخه مصرف شود. در چرخه کریس قند سه کربنی تک فسفاته تولید یا مصرف نمی‌شود.

د، درست است. در چرخه کالوین دهنده الکترونی $NADPH$ می‌باشد که نوعی دی‌نوکلئوتید آدنین دار می‌باشد. در چرخه کریس دهنده‌های الکترونی ترکیبات آلی کربن دار هستند که الکترون خود را به NAD^+ و FAD منتقل می‌کند.

۲۳۱ گزینه ۲ «الف» نادرست است. انتقال الکترون‌های $NADPH$ در یاخته‌های گیاهی تنها در چرخه کالوین در کلروپلاست به مولکول سه کربنی انجام می‌شود.

ب، درست است. در طی تخمیر الکلی در یاخته‌های گیاهی، تشکیل اتانال با آزاد شدن CO_2 از پیرووات در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

ج، نادرست است. در یاخته‌های گیاهی تبدیل مولکول سه کربنی به قند سه کربنی در چرخه کالوین با مصرف $NADPH$ تنها در کلروپلاست انجام می‌شود.

د، درست است. در طی گلیکولیز فروکتوز فسفاته (مولکول شش کربنی دوفسفاته) در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم به دو مولکول سه کربنی یک فسفاته تجزیه می‌شود.

۲۳۲ گزینه ۴ «الف» درست است. یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_3 سبزیسه دارند و محل انجام چرخه کالوین‌اند، در حالی که یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_4 سبزیسه ندارند.

ب، درست است. در گیاهان C_4 با وجود عملکرد آنزیم‌های گوناگون در تثبیت کربن و تقسیم مکانی آن در دو نوع یاخته، میزان CO_2 در محل فعالیت آنزیم روبیسکو، به اندازه‌ای بالا نگه داشته می‌شود که بازدارنده تنفس نوری است، بنابراین تنفس نوری به ندرت در این گیاهان روی می‌دهد.

ج، درست است. این گیاهان در دماهای بالا، شدت‌های زیاد نور و کمبود آب در حالی که روزنه‌ها بسته شده‌اند، همچنان میزان CO_2 را در محل عملکرد آنزیم روبیسکو بالا نگه می‌دارند.

د، درست است. اولین ماده حاصل از تثبیت کربن ترکیب چهارکربنی تولید شده در میانبرگ است که آنزیم آن برخلاف روبیسکو به‌طور اختصاصی با CO_2 عمل می‌کند و تمایلی به اکسیژن ندارد.

۲۳۳ گزینه ۴ گیاه صورت سوال گیاه C_4 می‌باشد.

الف، درست است. در طی روز با باز بودن روزنه‌ها نیز تثبیت کربن در این گیاهان در دو مرحله، ابتدا در یاخته‌های میانبرگ و سپس یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌شود.

ب، درست است. در روز اسید چهارکربنی تجزیه می‌شود که در فرایندهای تیلوکوئیدی انتقال الکترون‌های برانگیخته از $P680$ به $P700$ تولید ATP را به دنبال دارد.

ج، درست است. در روز با تثبیت CO_2 در یاخته‌های میانبرگ، اسید چهارکربنی تولید می‌شود. در همین هنگام در فتوسنتسم ۲ کمبود الکترون‌های $P680$ ، با تجزیه مولکول آب جبران می‌گردد.

د، درست است. در دماهای بالا، شدت‌های زیاد نور و کمبود آب سلول‌های نگهبان روزنه با از دست دادن آب به یکدیگر نزدیک می‌شوند. در همین هنگام در روز در فرایندهای وابسته به نور با خروج H^+ توسط آنزیم ATP ساز، مولکول ATP تولید می‌شود.

۲۳۴ گزینه ۳ «الف» درست است. در چرخه کریس ضمن اکسایش ترکیب شش کربنی و تبدیل آن به ترکیب چهارکربنی، CO_2 ، $NADH$ و ATP تولید می‌شود.

ب، نادرست است. در شب کربن به صورت اسید چهارکربنی تثبیت می‌شود. در طول شب هیچ‌گاه فرایند نوری انجام نمی‌شود.

ج، درست است. آنزیم ATP ساز، به وسیله کانال واقع در خود، در کاهش تراکم H^+ فضای بین دو غشای میتوکندری مؤثر است.

د، درست است. انباشت فعال بعضی یونها مانند K^+ و CI^- و ساکارز در یاخته‌های نگهبان، مانع افزایش عرض یاخته‌های نگهبان می‌شود (نه طول).

۲۳۵ گزینه ۲ «الف» درست و «د» نادرست است. گیاهان CAM توانایی دارند که در تمام روز، روزنه‌های هوایی خود را بسته نگه دارند و کربن دی‌اکسید جو را در شب تثبیت می‌کنند که این مولکول‌ها با ترکیب با اسیدی سه‌کربنی، در شب اسید چهارکربنی را تولید می‌کنند.

«ب» نادرست است. فرایندهای تنفس هوازی و تولید استیل‌کوآنزیم A در همهٔ شبانه روز می‌تواند انجام شود.

«ج» درست است. این گیاهان در روز کربن دی‌اکسید حاصل از تجزیه اسید چهارکربنی را در چرخه کالوین تثبیت می‌کنند.

۲۳۶ گزینه ۴ «الف» درست است. در چرخه کالوین برخلاف فرایند تنفس نوری و تخمیر الکلی مولکول کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.

«ب» درست است. هیچ‌گاه در طی تنفس نوری مولکول ATP تولید یا مصرف نمی‌شود.

«ج» درست است. در چرخهٔ کربس و واکنش‌های نوری فتوسنتز ATP مصرف نمی‌شود، بنابراین ADP تولید نمی‌شود. در گلیکولیز (مرحلهٔ بی‌هوازی تنفس) و چرخهٔ کالوین و فرایند تخمیر

ATP مصرف نمی‌شود، بنابراین ADP تولید نمی‌شود.

«د» درست است. در تنفس نوری و تولید اکسایشی ATP برخلاف واکنش‌های قندکافت، اکسیژن مصرف می‌شود.

۲۳۷ گزینه ۴ «الف» درست است. یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_3 ، CO_2 را در چرخهٔ کالوین به صورت قند سه‌کربنی تثبیت می‌کنند.

«ب» درست است. یاخته‌های میانبرگ، CO_2 را با استفاده از آنزیمی که تمایلی به اکسیژن ندارد تثبیت می‌کنند.

«ج» درست است. سلول‌های روپوستی با استفاده از ژن‌های خود آنزیم‌های پوستک‌ساز را می‌سازند.

«د» درست است. یاخته‌های شماره (۶) یاخته‌های روزنهٔ هوازی هستند که با جذب برخی یونها و ساکارز ابتدا فشار اسمزی آن‌ها افزایش پیدا می‌کند و در پی آن آب از یاخته‌های مجاور آب وارد آن‌ها می‌شود. یاخته‌های روپوستی مجاور یاخته‌های نگهبان فاقد کلروپلاست هستند.

«ه» نادرست است. تجزیهٔ اسید چهارکربنی و تولید CO_2 در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌شود.

۲۳۸ گزینه ۴ «الف» درست است. ADP تولید شده در طی چرخهٔ کالوین می‌تواند ضمن خروج یون‌های H^+ از تیلاکوئید برای فعالیت آنزیم ATP ‌ساز مصرف شود.

«ب» درست است. مولکول ریبولوزبیس فسفات در طی چرخهٔ کالوین تولید شده که می‌تواند به عنوان پیش‌ماده آنزیم روبیسکو در جهت اکسیژنازی در تنفس نوری مصرف شود.

«ج» درست است. مولکول $NADP^+$ تولید شده در چرخهٔ کالوین به عنوان پذیرندهٔ نهایی الکترون در واکنش‌های تیلاکوئیدی مصرف می‌شود.

«د» درست است. قند سه‌کربنی ساخته شده می‌تواند برای ساخت آمینواسید و نوکلئوتیدهای گیاه مورد استفاده قرار گیرد.

۲۳۹ گزینه ۳ «الف» نادرست است. مولکول ADP در مرحله اول گلیکولیز تولید می‌شود که نقشی در تأمین انرژی لازم برای انتقال پروتون‌ها به فضای بین دو غشای میتوکندری ندارد.

«ب» درست است. مولکول CO_2 تولید شده در طی چرخه کربس می‌تواند برای تولید قند سه‌کربنی در کلروپلاست به کار رود.

«ج» درست است. مولکول O_2 تولید شده طی تجزیه نوری آب می‌تواند در راکیزه به عنوان پذیرندهٔ نهایی الکترون در زنجیرهٔ انتقال الکترون برای تولید ATP به کار رود.

«د» درست است. مولکول $NADP^+$ تولید شده در چرخه کالوین در واکنش‌های وابسته به نور پذیرنده نهایی الکترون محسوب می‌شود.

۲۴۰ گزینه ۲ «الف» نادرست است. در شب در گیاهان CAM سلول‌های نگهبان روزنهٔ هوایی انبساط طولی دارند که در گیاهان C_3 فعالیت‌های فتوسنتزی انجام نمی‌شود.

«ب» درست است. در روز فعالیت‌های تیلاکوئیدی در گیاهان CAM انجام می‌شود که در گیاهان C_3 در روز در یاخته‌های میانبرگ CO_2 با اسید سه‌کربنی ترکیب می‌شوند.

«ج» درست است. در شب CO_2 به صورت اسید چهارکربنی تثبیت می‌شود که در این زمان در گیاهان C_3 به علت پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان، روزنه‌های هوایی بسته‌اند.

«د» نادرست است. دقت کنید که در میانبرگ گیاهان C_3 تنها تثبیت CO_2 به صورت اسید چهارکربنی مشاهده می‌شود.

۲۴۱ گزینه ۳ «الف» نادرست است. در آناناس در شب سلول‌های نگهبان روزنه انبساط طولی دارند اما CO_2 در گیاهان C_3 در روز به صورت اسید چهارکربنی تثبیت می‌شود.

«ب» درست است. فعالیت پمپ پروتئینی در فعالیت‌های تیلاکوئیدی همانند تجزیهٔ اسید چهارکربنی در غلاف آوندی در روز انجام می‌شود.

«ج» درست است. در گیاه CAM در طول روز با تجزیه اسید چهارکربنی از مقدار اسید چهارکربنی کاسته می‌شود. در گیاهان C_3 نیز در طول روز فتوسیستم ۲ با تجزیهٔ آب، کمبود الکترونی خود را جبران می‌کند.

«د» درست است. در شب با تثبیت CO_2 جو در گیاهان CAM به مقدار اسید چهارکربنی تثبیت شده افزوده می‌شود. در همین هنگام در اندامک راکیزه در گیاهان C_3 ، با عبور H^+ از کانال یونی، مولکول ATP تولید می‌شود.

۲۴۲ گزینه ۳ «الف» در گیاهان، آغازیان فتوسنتزکننده و سیانوباکترها سبزینه a کمبود الکترون‌های خود را از تجزیهٔ آب به دست می‌آورد.

«الف» درست است. در همهٔ یاخته‌های زنده در تمام مراحل قندکافت ترکیبات فسفات‌دار تولید و مصرف می‌شوند.

«ب» نادرست است. سیانوباکترها فاقد فرایند پیرایش و هسته هستند.

«ج» درست است. رونویسی هر ژن در هر یاخته‌ای تنها توسط یک نوع رنایسپاراز به‌طور برنامه‌ریزی و تنظیم شده (نه تصادفی) صورت می‌گیرد.

«د» درست است. هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها ساخت پروتئین‌ها از یک رنای پیک می‌تواند توسط چندین رناتن به‌طور همزمان صورت بگیرد.

۲۴۳ گزینه ۴ اوگلنا نوعی تک‌سلولی یوکاریوتی است و در غشای پلاسمای خود فاقد سبزینه a است، چون در یوکاریوت‌ها سبزینه a در غشای تیلاکوئید قرار دارد. باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی در غشای خود سبزینه a ندارند، بلکه رنگیزهٔ فتوسنتزی آن‌ها باکتریوکلروفیل است. پس جاندار مورد سؤال ما می‌تواند پروکاریوت و یا یوکاریوت باشد.

«الف» درست است. در اوگلنا آب، منبع الکترون بوده و با تجزیهٔ نوری آن در تیلاکوئید بر اکسیژن محیط افزوده می‌گردد.

«ب» درست است. باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی دارای منبع تأمین الکترون غیر از آب می‌باشد.

ج، درست است. باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی پروکاریوت بوده و در آن‌ها رنابسپاراز به تنهایی راه‌انداز را شناسایی می‌کند.
د، درست است. در باکتری‌ها آنزیم‌های برش‌دهنده بخشی از سامانه دفاعی محسوب می‌شوند.

۲۴۴ گزینه ۳ ویژگی‌های فتوسیستم‌های گیاهی: ۱) با ترکیباتی به هم مرتبط می‌شوند که با از دست رفتن یا گرفتن الکترون، اکسایش یا کاهش می‌یابند. ۲) حداکثر جذب سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم I در طول موج ۷۰۰ نانومتر است. ۳) در هر یک از آن‌ها یک مرکز واکنش اما چندین گیرنده نور وجود دارد.

۲۴۵ گزینه ۴ در میان تمامی عبارات تنها عبارت «ج» تفاوت بین فتوسیستم I و II را نشان می‌دهد؛ به این صورت که فتوسیستم I در ۷۰۰ نانومتر و فتوسیستم II در ۶۸۰ نانومتر حداکثر جذب را توسط کلروفیل a دارند.

۲۴۶ گزینه ۲ عبارات‌های «الف» و «ب» صحیح‌اند. بررسی عبارت‌ها؛ عبارت «ب»: گیاهان CAM در کریچه‌های خود ترکیباتی دارند که آب را در خود نگه می‌دارند. عبارت «ج»: در گیاهان C_4 چرخه کالوین در باخته‌های غلاف آوندی بیش‌تر انجام می‌شود. در آناناس چرخه کالوین در یاخته میان‌برگ بیش‌تر به انجام می‌رسد. عبارت «د»: روزنه‌های آبی گیاهان همیشه باز هستند.

۲۴۷ گزینه ۱ صورت سؤال هم به کلروپلاست و هم به میتوکندری دلالت دارد.
بررسی عبارت‌ها:

الف) ATP می‌تواند در سطح پیش‌ماده نیز تولید شود.

ب) برخی از پروتئین‌های موجود در راکیزه و سبزیسه درون ریبوزوم‌های درون سیتوسل ساخته می‌شوند که $mRNA$ های آن‌ها درون هسته رونویسی شده است.

ج) کانال سازنده ATP جزء زنجیره انتقال الکترون نیست.

د) در طول شب درون سبزیسه O_2 و CO_2 یافت نمی‌شود.

۲۴۸ گزینه ۳ جمله ۲ غلط است.

۱. ص هر دو کمبود الکترون فتوسیستم ۲ خود را از آب می‌گیرند.

۲. غ در فتوستنز باکتری‌های گوگردی سبز آب مصرف نمی‌شود و آبی هم تولید نمی‌شود زیرا از ترکیبات گوگرد دارد مانند سولفید هیدروژن الکترون می‌گیرند و گوگرد تولید می‌کنند. ریزوبیوم‌ها باکتری‌های هوازی تجزیه‌کننده و تثبیت‌کننده نیتروژن هوا در خاک و یا همزیست با ریشه گیاهان پروانه‌واران هستند که در تنفس هوازی‌شان آب تولید می‌شود.

۳. ص پذیرنده نهایی الکترون در تنفس باکتری‌های بی‌هوازی عامل تجزیه سلولز در سیرابی و نگاری گاو، اکسیژن نمی‌باشد اما اسپروژیر آغازی جلبک سبز رشته‌ای دارای تنفس هوازی می‌باشد و پذیرنده نهایی الکترون اکسیژن می‌باشد.

۴. ص هر دو از ترکیبات گوگرددار بدست می‌آید هم‌انرژی و هم‌الکترون

۲۴۹ گزینه ۳ موارد الف و ب و ج و د صحیح است.
بررسی موارد:

مورد الف) گیاهان تک‌لپه دانه‌هایی تولید می‌کنند که اندوسپرم تریپلوئید در آن‌ها به عنوان اندوخته ذخیره‌ای دانه حفظ می‌شود (درست)

مورد ب) میتوز در دانه رسیده گندم در رویان دیده می‌شود بنابراین دوک‌ها می‌توانند کوتاه شوند. (درست)

مورد ج) در نهان‌دانگان لقاح مضاعف است. نهان‌دانگان عناصر آوندی دارند. (درست)

مورد د) گلی که حلقه سوم و چهارم را دارد یعنی پرچم و مادگی را دارد پس ممکن است خودباروری هم داشته باشد (درست)

مورد ه) گیاهان CAM (کم) در شب روزنه‌هایشان را باز می‌کنند تا مرحله اول تثبیت کربن دی‌اکسید را انجام دهند.

۲۵۰ گزینه ۳ مطابق شکل



مورد «آ» نادرست.

مورد «ب» نادرست.

مورد «پ» درست.

مورد «ت» درست: یکی از دو قله جذبی کلروفیل a در طول موج نزدیک ۷۰۰ نانومتر می‌باشد که جذب کلروفیل b کمتر است.

مورد «ث» نادرست: در یکی از قله‌های جذب کلروفیل b یعنی نزدیک ۵۰۰ نانومتر، جذب کلروفیل a کمتر است نه در هر دو قله جذبی آن.

۲۵۱ گزینه ۲ نادرست: هر سلول رنگیزه‌دار گیاهی می‌تواند دارای کریچه یا پلاست‌ها باشد مانند کلروپلاست یا کروموپلاست [رنگ‌دیده]. در این صورت سامانه‌های فتوسیستم را فقط در کلروپلاست می‌توان دید.

گزینه ۲ درست: جذب امواج نوری در سلول‌های گیاهی کلروپلاست‌دار صورت می‌گیرد که درون بستره این اندامک همانندسازی و رونویسی صورت می‌گیرد در این حالت هم آنزیم DNA پلی‌مراز و هم آنزیم RNA پلی‌مراز فعالیت می‌کند و DNA حلقوی و RNA خطی تولید می‌کنند.

در نتیجه سبب کاهش PH فضای تیلاکوئید (ناحیه ب) و افزایش PH بستره (ناحیه الف) می شود. توجه کنید که PH بهینه برای تریپسین لوزالمعده حدود ۸ است.

مورد «ب» درست: پمپ مورد نظر، با انتقال فعال و با استفاده از انرژی الکترون برانگیخته، پروتون ها را از بستره به فضای تیلاکوئید منتقل می کند.

مورد «پ» نادرست: در صورت عدم فعالیت این پمپ، PH فضای درون تیلاکوئید، کاهش چندانی پیدا نمی کند. دقت کنید که PH بهینه برای فعالیت آنزیم پیسین، حدود ۲ است.

مورد «ت» درست: اگر پمپ پروتون از کار بیفتد، تجمع پروتون درون تیلاکوئید و ساخت ATP با اختلال مواجه می شود.

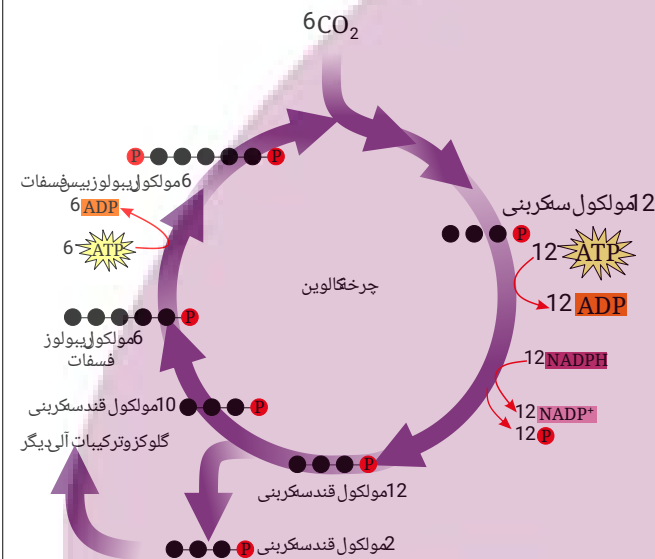
۲۵۳ گزینه ۲ مورد «آ» نادرست: در مرحله روشنایی فتوسنتز هم مولکول های کلروفیل داخل فتوسیستم ها الکترون می گیرند و احیا می شوند و هم مولکول $NADP^+$. از بین این مولکول فقط است که همانند اسیدهای سه کربنی در واکنش های تاریکی فتوسنتز، در داخل بستره احیا می شوند. مولکول های کلروفیل در داخل فتوسیستم های موجود در غشا تیلاکوئیدی احیا می شوند.

مورد «ب» نادرست: موادی که در مرحله روشنایی الکترون می دهند و اکسید می شوند، آب و کلروفیل ها هستند که آب ماده معدنی و کلروفیل ها ماده آلی هستند. ولی در مرحله تاریکی $NADPH$ است که الکترون می دهد و اکسید می شود و $NADPH$ یک ماده آلی است نه معدنی.

مورد «پ» درست: در مرحله تاریکی فتوسنتز، اسیدهای ۳ کربنی الکترون ها را از $NADPH$ دریافت کرده و احیا می شوند و در مرحله روشنایی هم مولکول های کلروفیل و $NADP^+$ الکترون دریافت کرده و احیا می شوند که در هر دو مرحله موادی که احیا می شوند، از گروه مواد آلی می باشند.

مورد «ت» نادرست: انرژی نور خورشید در مرحله روشنایی در مولکول های ATP و $NADPH$ ذخیره می شوند که هر دوی این مولکول ها آلی هستند. قند سه کربنه مرحله تاریکی فتوسنتز هم که ذخیره کننده انرژی است یک ماده آلی می باشد.

۲۵۴ گزینه ۳ مورد «پ و ث»: در چرخه کالوین به صورت مستقیم دیده می شود. مطابق شکل پیوست زیر:



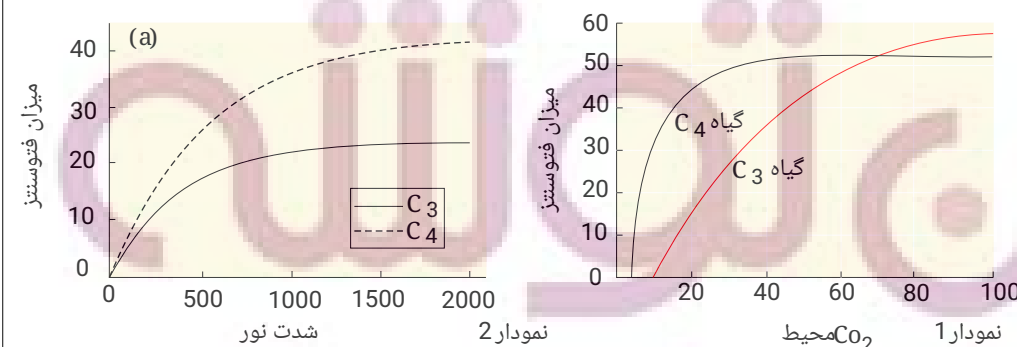
۲۵۵ گزینه ۱ مورد «آ» درست: در تنفس نوری درون استروما ترکیب پنج کربنی ریبولوزیسی فسفات پس از اکسیژناسیون به دو ترکیب C_3 و C_2 تجزیه می شود در تنفس سلولی هم پیرووات درون میتوکندری به ترکیب C_2 استیل کوآنزیم A تبدیل می شود.

مورد «ب» نادرست: درون استروما و ماتریکس آنزیم DNA پلی مراز فعالیت می کند.

مورد «پ» نادرست: منظور از ترکیب سه فسفات و قنددار و پراثری ATP است که طی تنفس نوری تولید نمی شود اما در تنفس سلولی هدف تولید ATP است.

مورد «ت» نادرست: مصرف O_2 به ترتیب در استروما طی تنفس نوری و در ماتریکس طی تنفس سلولی صورت می گیرد که در هر دو امکان ترجمه وجود دارد.

۲۵۶ گزینه ۳ مطابق شکل زیر



مورد «آ» درست: بر اساس نمودار، با افزایش کربن دی اکسید جو، ابتدا گیاهان C_3 به حداکثر میزان فتوسنتز (نقطه اشباع فتوسنتز) می رسند. در گیاهان C_4 با افزایش کربن دی اکسید جو، میزان فتوسنتز نیز در حال افزایش است.

مورد «ب» نادرست: براساس نمودار، گیاهان C_3 با افزایش شدت نور، زودتر به نقطه اوج فتوسنتز خود می‌رسند. در گیاهان C_4 با افزایش نور، بسیار دیرتر به نقطه اوج فتوسنتز خود می‌رسند.

مورد «پ» نادرست: با توجه به سازگاری گیاهان C_4 ، با کمبود آب و در دمای بالا، در حالی که روزنه‌ها بسته شده‌اند تا از تبخیر آب جلوگیری شود، همچنان میزان CO_2 را در محل عملکرد آنزیم روبیسکو بالا نگه می‌دارند. این ویژگی باعث می‌شود که با کمبود آب، دیرتر به نقطه اوج فتوسنتز برسند.

مورد «ت» نادرست: پاسخ تشریحی مورد پ را ببینید.

۲۵۷ گزینه ۲ مورد «آ» نادرست: هیچ گیاهی تثبیت کربن دی‌اکسید را فقط در شب انجام نمی‌دهد. همه گیاهان حداقل یک مرحله تثبیت CO_2 را در روز انجام می‌دهند و در گیاهان CAM تثبیت دو مرحله‌ای CO_2 ابتدا در شب و سپس در روز صورت می‌پذیرد.

مورد «ب» درست: گیاهان C_4 تثبیت کربن دی‌اکسید را فقط در چرخه کالوین انجام می‌دهند، و این گیاهان دارای میانبرگ نرده‌ای و نیز اسفنجی هستند.

مورد «پ» نادرست: در همه گیاهان تولید نوری ATP انجام می‌شود اما فقط در گیاهان C_4 و CAM در مرحله اول تثبیت CO_2 ، تولید اسید چهار کربنه صورت می‌گیرد و سپس CO_2 آزاد شده از این اسید ۴ کربنه وارد چرخه کالوین می‌شود.

مورد «ت» درست: گیاهان C_4 تثبیت دو مرحله‌ای CO_2 را دو سلول متفاوت انجام می‌دهند و با استفاده از این راهکار از فعالیت اکسیژنازی روبیسکو و تنفس نوری ممانعت به عمل می‌آورند. در این گیاهان سلول‌های غلاف آوندی برخلاف گیاهان C_3 دارای کلروپلاست‌اند.

۲۵۸ گزینه ۳ مورد «آ» نادرست: منحنی ۱ تاثیر شدت نور را بر میزان فتوسنتز در گیاه C_4 نشان می‌دهد. گیاه ۳ آناناس است که یک گیاه CAM می‌باشد.

مورد «ب» درست: منحنی ۳ نشان می‌دهد که تاثیر CO_2 در غلظت‌های بالای ۸۰ در گیاه C_3 بیشتر از گیاه C_4 است. گل رز یک گیاه C_3 و ذرت یک گیاه C_4 می‌باشد.

مورد «پ» نادرست: تثبیت کربن در گیاه ذرت، جدایی مکانی دارد.

مورد «ت» درست: نمودار ۱ و ۲ در غلظت ۷۰٪ CO_2 هوا به هم می‌رسند که نشان می‌دهد در این غلظت، شدت فتوسنتز گیاهان C_3 و C_4 یکسان است.

۲۵۹ گزینه ۱ مورد «آ» درست: همه جانداران فتوسنتز کننده در فتوسنتز با استفاده از مواد معدنی مانند کربن دی‌اکسید، آب یا هیدروژن سولفید، می‌توانند ترکیبات آلی مانند گلوکز بسازند.

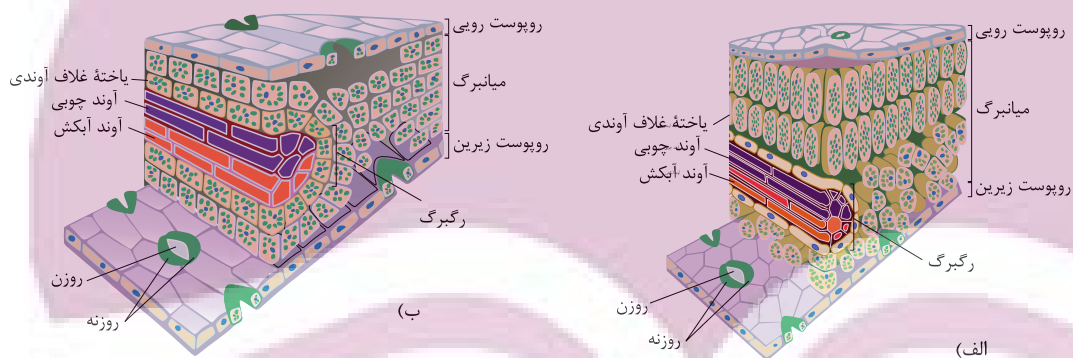
مورد «ب» نادرست: برخی باکتری‌های فتوسنتز کننده مانند باکتری‌های گوگردی به جای آب از ترکیبات دیگری مانند هیدروژن سولفید به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند اینها غیراکسیژن‌زا هستند و به جای اکسیژن، گوگرد ایجاد می‌کنند.

مورد «پ» درست: همه جانداران فتوسنتز کننده، توانایی انجام تنفس سلولی را دارند، در تنفس سلولی با استفاده از ترکیبات آلی، ATP تولید می‌شود.

مورد «ت» درست: جانداران فتوسنتز کننده برای جذب نور نیازمند رنگیزه‌های جذب کننده نور می‌باشند.

مورد «ث» درست: گیاهان و آغازیان فتوسنتز کننده در کلروپلاست و میتوکندری دارای DNA حلقوی هستند و باکتری‌های فتوسنتز کننده هم DNA حلقوی دارند.

۲۶۰ گزینه ۴ با توجه به شکل زیر تمام موارد ذکر شده در مورد تک‌لیه‌ای‌ها صحیح است.



۲۶۱ گزینه ۴ عبارات ب، د، ه صحیح هستند.

هر کدام از فتوسیستم‌ها شامل چندین آنتن گیرنده نور و فقط یک مرکز واکنش است [رد الف]. طبق متن کتاب درسی هر آنتن از کلروفیل‌ها (a , b) و کاروتنوئیدها تشکیل می‌شود [رد ج] توجه شود که فقط کلروفیل a موجود در مرکز واکنش می‌تواند بر اثر جذب نور با از دست دادن الکترون اکسایش پیدا کند و کلروفیل a موجود درون آنتن‌ها این ویژگی را ندارد.

۲۶۲ گزینه ۳ عبارات ب و ج به نادرستی جمله مورد نظر را تکمیل می‌کنند.

در چرخه کالوین، اسیدهای سه کربنی جهت تبدیل به قند سه کربنی نیاز به الکترون‌های $NADPH$ دارند [رد ب]، فقط بخش کمی از قند سه کربنی تولید شده در کالوین، جهت تولید گلوکز و ترکیبات آلی دیگر از چرخه خارج می‌شوند [رد ج].

۲۶۳ گزینه ۴ پیش‌ماده روبیسکو می‌تواند CO_2 ، O_2 و یا ترکیب ۵ کربنی ربیولوز بیس فسفات باشد و در تنفس نوری، اکسیداسیون پیرووات، اکسیداسیون استیل و تخمیر الکلی تولید CO_2 مشاهده می‌شود.

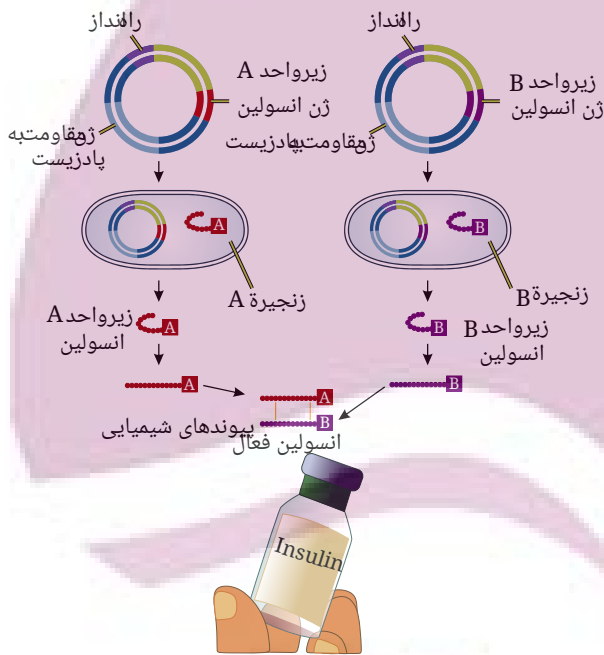
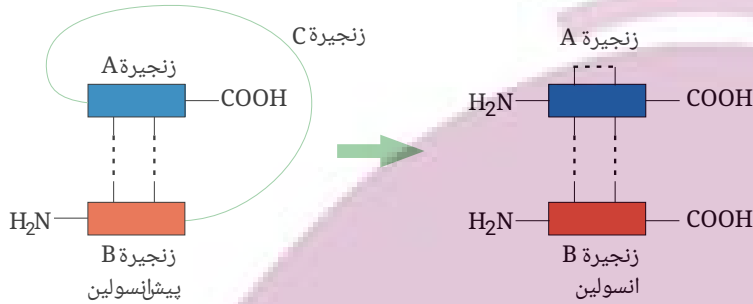
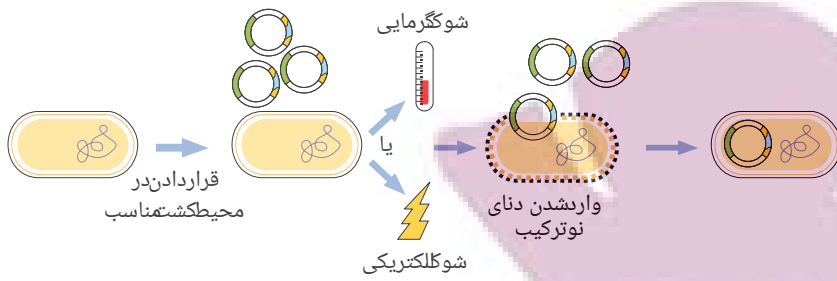
۲۶۴ گزینه ۲ گزینه‌های ب و د درست است، گیاه سس فاقد ریشه است (نادرستی الف) و در گیاه پروتون‌ها از فضای درون تیلاکوئید با روش انتشار تسهیل شده به بستره منتقل می‌شوند (نادرستی ج)

۲۶۵ گزینه ۳ سیانوباکتری‌ها و یاخته‌های میانبرگ در برگ و حفرات کوچک شاخه و دمبرگ گوترا فعالیت تثبیت کردن را انجام می‌دهند.

الف- درست. در یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی تعداد زیادی رانسپاراز می‌توانند یک ژن را به طور هم‌زمان رونویسی کنند.

ب- درست. کلروفیل a در همه آن‌ها در تماس با فسفولیپیدهای غشا بوده و در تجزیه آب و تولید اکسیژن نقش دارد (در سیانوباکتری‌ها در تماس با غشای پلاسمایی و در یاخته‌های میانبرگ در تماس با غشای تیلاکوئید).

ت) درست. طبق شکل زیر واحدها از دو محل به یکدیگر متصل شده اند.
ث) نادرست. حین تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها، آب تولید می شود نه مصرف.



۲۶۷ گزینه ۲ بررسی موارد:

الف: درست. با مقاوم سازی ذرت حشره گیاه خوار که در دستگاه گوارش خود سنگدان ندارد، توانایی تهاجم به بخش های اصلی گیاه را از دست می دهد.
ب: نادرست. یک نوع ذرت طیف رنگی دارد و این برای تمامی انواع ذرت صادق نیست.
پ: درست. انتقال مواد از آندوسپرم به رویان برعهده لپه است.
ت: نادرست. در لوبیا این اتفاق می افتد و در ذرت لپه ها از خاک خارج نمی شوند.

۲۶۸ گزینه ۲ موارد (الف) و (ث) صحیح هستند.

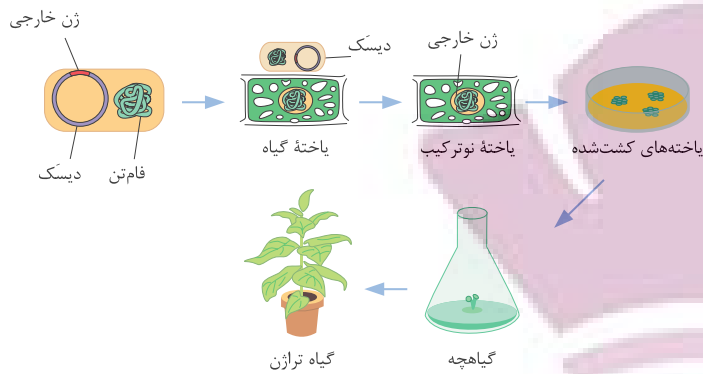
میکروب مورد مطالعه گریفیت (باکتری استرپتوکوکوس نومونیا) بود.
بررسی موارد:

الف: باکتری ها معمولا دارای یک نقطه آغاز همانندسازی هستند.

ب: از یک ژن همواره یک نوع رنا ولی به تعداد مورد نیاز ساخته می شود همچنین در باکتری اشرشیا کلای یک نوع رنا از روی ۳ ژن ساخته می شود.
پ: شوک الکتریکی برای ایجاد منفذ در دیواره استفاده می شود.

ت: آنزیم های محدود کننده، جزء سامانه دفاعی باکتری ها هستند که قابلیت شکستن پیوند فسفودی استر را در جایگاه تشخیص خود دارند.

ث: باکتری ها سطح قبل از جمعیت که اجتماع دستگاه ها (فرد یا بدن) است را ندارند.



بررسی تک تک موارد:

- (الف) تعیین صفات با دگره‌های مطلوب قبل از جداسازی قطعه دنا صورت می‌گیرد.
 (ب) اتصال دنا نوترکیب قبل از کشت یاخته‌های نوترکیب صورت می‌گیرد.
 (پ) تولید جاندار تراژنی قبل از بررسی ایمنی زیستی صورت می‌گیرد.
 (ت) رعایت ایمنی زیستی در مرحله تکثیر جاندار تراژنی صورت می‌گیرد که ضمن تکثیر دوراهی‌های همانندسازی ایجاد شده‌اند.
 (ث) یاخته‌های نوترکیب در محیط کشت به صورت پراکنده پخش شده‌اند اما الزامی وجود ندارد که ژن نوترکیب را بیان کنند.

۲۷۴ گزینه ۲ موارد (الف)، (ت) و (ث) به نادرستی بیان شده است.

بررسی تک تک موارد:

- (الف) دیسک معمولاً در باکتری‌ها و بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها وجود دارد.
 (ب) دنا اصلی در باکتری‌ها اغلب دارای یک نقطه آغاز همانندسازی است و می‌تواند بیش از یکی داشته باشد.
 (پ) آنزیم‌های برش دهنده در همه باکتری‌ها وجود دارد و قسمتی از سامانه دفاعی آنها هستند اما دنا نوترکیب را همه باکتری‌ها جذب نمی‌کنند.
 (ت) انتهای چسبنده تک رشته‌ای است و پیوند هیدروژنی بین بازها در دو رشته پلی نوکلئوتیدی ایجاد می‌شود.
 (ث) به صورت تکی ضعیف بودن برای پیوندهای هیدروژنی به کار برده شده در حالیکه آنزیم اتصال دهنده پیوند فسفودی استر ایجاد می‌کند.

۲۷۵ گزینه ۳ فقط مورد (الف) نادرست است.

بررسی تک تک موارد:

- (الف) نادرست؛ انتقال ژن از باکتری صورت می‌گیرد که راکیزه ندارد و نمی‌تواند اکسیژن را به یون اکسید تبدیل کند.
 (ب) درست؛ انتقال ژن به گیاه صورت می‌گیرد که سبزدیسه دارد که ساختارهای کیسه مانند آن (تیلوکوئید) رنگیزه دارند.
 (پ) درست؛ باکتری به طور طبیعی بسیاری از این مواد را می‌سازد که هم ایستایی از ویژگی‌های آن است.
 (ت) درست؛ زیست فناوری در فناوری‌های مهندسی ژنتیک طبقه‌بندی می‌شود.
 (ث) درست؛ تولید جاندار تراژنی از موضوعات اخلاق زیستی است.

۲۷۶ گزینه ۲ موارد (الف)، (ب) و (ث) نادرست است.

بررسی تک تک موارد:

- (الف) نادرست؛ همه جانداران دنا دارند و می‌توانند دارای جایگاه تشخیص برای آنزیم برش دهنده باشند.
 (ب) نادرست؛ گریفت به مطالعه باکتری‌های پوشینه دار و بدون پوشینه پرداخت که کشت میکروارگانیسم‌ها در دوره زیست فناوری کلاسیک بود و گیاه از تیره گندمیان (مورد مطالعه داروین) جزء آنها نیست.
 (پ) درست؛ ستاره دریایی برخلاف همه دوزیستان ساده‌ترین آبشش که برجستگی‌های کوچک پوستی است را دارد.
 (ت) درست؛ باکتری مورد مطالعه مزلسون و استال و سیانوباکتری‌ها فام‌تن اصلی متصل به غشا دارند.
 (ث) نادرست؛ در گذشته برای رویت اجزای درون سلول ابتدا آنرا می‌کشتند و رنگ می‌کردند اما امروزه چنین نیست.

۲۷۷ گزینه ۳ در همسانه‌سازی ترتیب استفاده از آنزیم‌ها و شوک‌ها به شکل مقابل است:

- برش دهنده (جداسازی ژن) - برش دهنده (جداسازی ناقل) - اتصال دهنده یا لیگاز (تشکیل دنا نوترکیب) - شوک (وارد کردن دنا نوترکیب) - دنباسپاراز (همانندسازی) - آمپی سیلین (جداسازی یاخته‌های تراژنی)
 پس موارد (پ)، ت و ث، غلط هستند.

۲۷۸ گزینه ۳ فقط مورد (پ) به نادرستی بیان شده است.

بررسی تک تک موارد:

- (الف) در هموفیلی لخته شدن خون دچار اختلال می‌شود و پلاسمین نیز با تجزیه لخته امکان قطع خونریزی را به طور کامل از بین می‌برد.
 (ب) اعتیاد به الکل منجر به افزایش غیرطبیعی دوپامین (هنگام مصرف) می‌شود و در اعتیاد به الکل، امکان پیدایش سرطان بیشتر می‌شود، در صورت ابتلا به سرطان نیز اینترفرون‌ها برای مبارزه با یاخته‌های سرطانی تولید می‌شوند.
 (پ) جانشینی یک آمینواسید در پلاسمین مهندسی شده تغییری در تعداد پیوند پپتیدی ایجاد نمی‌کند.
 (ت) در دوره کلاسیک تولید مواد غذایی، آنزیم‌ها، پادزیست‌ها و کشت میکرو ارگانیسم‌ها صورت گرفت. آمیلاز هم آنزیم است و هم در صنایع غذایی کاربرد دارد.
 (ث) اینترفرون‌ها در خط دوم (دفاع غیر اختصاصی) و خط سوم (دفاع اختصاصی) بدن نقش دارند.

الف) سخت شدن دیوارهٔ سرخرگ کرونری (تصلب شرائین) و سکتۀ قلبی به خاطر ماندگاری لخته (کاهش فعالیت پلاسمین) باعث کاهش خون‌رسانی به قلب می‌شود.

ب) پلاسمین مهندسی شده فقط یک آمینواسید جانشین شده دارد پس تغییری در تعداد پیوندها پپتیدی ایجاد نمی‌شود.

پ) با ایجاد لخته در ریه‌ها و ماندگاری آن، جریان خون کاهش و دفع بی‌کربنات نیز کاهش می‌یابد، زیرا تراوش کاهش می‌یابد.

ت) با ایجاد لخته مغزی و ماندگاری آن، احتمال آسیب به بصل‌النخاع و آسیب به مرکز تنفس و آهنگ انقباضات ماهیچه‌های بین دنده‌ای وجود دارد. اما پلاسمین مهندسی شده لخته را تجزیه می‌کند و مدت اثر طولانی‌تری دارد.

۲۸۱ گزینه ۳ یاخته‌های بنیادی مورولا به جنین و پرده‌های اطراف جنین تمایز می‌یابند؛ ولی سلول‌های تودۀ داخلی به جنین تمایز می‌یابند.

بررسی موارد:

مورد الف) نادرست - این جمله در مورد مورولا درست است؛ ولی تودۀ داخلی فقط بافت‌های جنینی را می‌دهد.

مورد ب) درست - در مرحلهٔ مورولا سلول‌های جنینی مرتب تقسیم می‌شوند؛ ولی حجم سلول و حجم کل جنین در مقایسه با سلول تخم اولیه تغییر نمی‌کند. و در مرحلهٔ بلاستولا که دارای تودۀ سلول‌های داخلی است، افزایش حجم جنین صورت می‌گیرد.

مورد ج) درست - مورولا آخرین مرحله در مراحل جنینی است که در لولۀ رحمی شکل می‌گیرد؛ ولی مرحلهٔ بلاستولا در درون رحم انجام می‌شود.

مورد د) نادرست - مرحلهٔ مورولا در لوله‌های رحمی است و اگر در این مرحله خارج شود، در شرایط آزمایشگاهی بافت‌های جنینی و پرده‌های اطراف آن را ایجاد می‌کند. بلاستولا درون رحم می‌تواند بخش‌های مختلف را بسازد.

۲۸۲ گزینه ۲ «الف» نادرست است. همهٔ آنزیم‌های برش‌دهنده، چه آن‌هایی که انتهای چسبنده ایجاد می‌کنند و چه آن‌هایی که انتهای چسبنده ایجاد نمی‌کنند، هر دو رشتهٔ جایگاه تشخیص را برش می‌دهند. یعنی در هر جایگاه تشخیص، دو پیوند فسفودی‌استر را برش می‌دهند (در هر رشته یک پیوند).

«ب» درست است. در حین فعالیت آنزیم‌های برش‌دهنده، برای تشکیل انتهای چسبنده، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا در منطقه تشخیص شکسته می‌شوند.

«ج» نادرست است. دقت کنید که برای تشکیل انتهای چسبنده، همهٔ پیوند هیدروژنی شکسته نمی‌شود. مثلاً هنگام فعالیت *EcoR1*، پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل *G* و *C* شکسته نمی‌شود.

«د» درست است. برای تشکیل انتهای چسبنده نباید محل برش دقیقاً روبه‌روی هم باشد. اگر شکستن پیوند فسفودی‌استر روبه‌روی هم باشد، انتهای چسبنده تشکیل نمی‌شود.

۲۸۳ گزینه ۴ «الف» درست است. به منظور وارد کردن دناى نوترکیب به یاخته میزبان باید در دیواره باکتری منافذی ایجاد شود. این منافذ را می‌توان با کمک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی ایجاد کرد.

«ب» درست است. بر طبق اطلاعات به دست آمده، مشخص شده همه باکتری‌های دناى نوترکیب را دریافت نمی‌کنند. بنابراین لازم است باکتری دریافت‌کنندهٔ دیسک از باکتری فاقد آن تفکیک شود.

«ج» درست است. یکی از روش‌های جداسازی یاخته‌های تراژنی استفاده از دیسکی است که دارای ژن مقاومت به پادزیستی مثل آمپی‌سیلین است.

«د» درست است. باکتری‌های فاقد دناى نوترکیب به دلیل نداشتن ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک و حساسیت به پادزیست در چنین محیطی از بین می‌روند.

۲۸۴ گزینه ۳ در طی مهندسی ژنتیک آنزیم‌های لیگاز (تولید دناى نوترکیب)، دنباسپاراز (هماندسازی و تکثیر دناى نوترکیب) و رنابسپاراز (هنگام رونویسی از ژن مقاومت به پادزیست) می‌توانند پیوند فسفودی‌استر ایجاد کنند.

«الف» درست است. در ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز، پس از اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده، این پروتئین تغییر شکل یافته و از اپراتور جدا می‌شود و با برداشته شدن مانع از سر راه آنزیم رنابسپاراز، این آنزیم می‌تواند اولین نوکلئوتید مربوط به این ژن‌ها را شناسایی کند.

«ب» درست است. دنباسپاراز در طی همانندسازی پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر برمی‌گردد و رابطهٔ مکملی بین نوکلئوتیدها را مورد بررسی قرار می‌دهد.

«ج» درست است. آنزیم لیگاز با ایجاد پیوند فسفودی‌استر برای اتصال ژن کارآمد به ویروس تغییر شکل یافته و ایجاد دناى نوترکیب در مهندسی ژنتیک مورد استفاده قرار می‌گیرد.

«د» نادرست است. آنزیم‌های برش‌دهنده قسمتی از سامانهٔ دفاعی باکتری‌ها محسوب می‌شوند. این آنزیم‌ها توانایی برقراری پیوند فسفودی‌استر را ندارند.

۲۸۵ گزینه ۴ «الف» نادرست است. دقت کنید در مهندسی ژنتیک، از پلازمیدی به عنوان ناقل استفاده می‌شود که برای آنزیمی که دناى خارجی برش داده‌ایم، یک جایگاه تشخیص داشته باشد.

«ب» نادرست است. پلازمید یک مولکول دناى در رشته‌ای و خارج فام‌تنی است که معمولاً درون باکتری و بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها وجود دارد.

«ج» نادرست است. بسیاری پلازمیدها دارای ژن مقاومت به نوعی پادزیست می‌باشند. پلازمیدها حاوی ژن‌هایی هستند که در فام‌تن اصلی باکتری وجود ندارند.

«د» نادرست است. پلازمیدها ممکن است فاقد جایگاه تشخیص، دارای یک جایگاه تشخیص و یا بیش از یک جایگاه تشخیص برای نوعی آنزیم برش‌دهنده باشند.

۲۸۶ گزینه ۴ رنا نوعی نوکلئیک اسید است که در پی بیان ژن‌ها طی فرایند رونویسی تولید می‌شود.

«الف» درست است. همهٔ مولکول‌های رنا خطی هستند و دو سر متفاوت دارند و گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل قند در انتهای دیگر آزاد است.

«ب» درست است. هر دناپی در هر یاخته به‌طور قطع توسط یک نوع رنابسپاراز ساخته شده است.

«ج» درست است. جایگاه تشخیص برای آنزیم‌های برش‌دهنده تنها در مولکول‌های دو رشته‌ای دنا یافت می‌شود.

«د» درست است. پلازمیدها را فام‌تن‌های کمکی نیز می‌نامند چون حاوی ژن‌هایی هستند که در فام‌تن اصلی باکتری وجود ندارند.

۲۸۷ گزینه ۴ بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف» درست است. ثابت شده است که در پوست یاخته‌هایی وجود دارد که توانایی تکثیر زیاد و تمایز به انواع یاخته‌های پوست را دارند.

عبارت «ب» درست است. جراحان بازسازی‌کنندهٔ چهره می‌توانند به کمک روش‌های مهندسی از بافت غضروف برای بازسازی لالۀ گوش و بینی استفاده کنند. در این روش یاخته‌های غضروفی را در محیط کشت روی داربست مناسب تکثیر و غضروف جدید را برای بازسازی اندام آسیب‌دیده تولید می‌کند.

عبارت «ج» درست است. یاخته‌های بنیادی کبد می‌توانند تکثیر شوند و به یاختهٔ کبدی یا یاختهٔ مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند.

عبارت «د» درست است. علاوه بر یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی یاخته‌های بنیادی دیگر در مغز استخوان وجود دارند که می‌توانند به رگ‌های خونی ماهیچهٔ اسکلتی و قلبی تمایز پیدا کنند.

۲۸۸	گزینه ۴ «الف» درست است. یاخته‌های تمایز یافت‌های مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای در محیط کشت به مقدار کم تکثیر می‌شوند و یا اصلاً تکثیر نمی‌شوند. «ب» درست است. متخصصان مهندسی بافت در زمینه تولید و پیوند اعضا نیز فعالیت می‌کنند. «ج» درست است. چنانچه اهداکننده پوست مناسب وجود نداشته باشد و یا به علت وسعت زیاد سوختگی برداشت پوست از بدن بیمار ممکن نباشد، بهترین راه کشت بافت و پیوند پوست است. «د» درست است. برای تولید یاخته‌های ماهیچه‌ای از منابع یاخته‌ای که سریع تکثیر می‌شوند مثل یاخته‌های بنیادی جنینی و یا یاخته‌های بنیادی بالغ استفاده می‌شود.
۲۸۹	گزینه ۲ «الف» نادرست است. هر سه نوع رنای پیک، رنای ناقل رنای ریبوزومی در ساخت پروتئین نقش دارند. تغییر در توالی رنای پیک تنها سبب تغییر در توالی آمینواسیدهای پروتئین می‌شود. «ب» نادرست است. دقت کنید که آنزیم پلاسمین لخته به وجود آمده را تجزیه می‌کند و توانایی جلوگیری از تشکیل لخته را ندارد. «ج» درست است. یاخته‌های بنیادی مورولا و بلاستوسیت به انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی متمایز می‌شود. «د» درست است. از تکثیر و تمایز یاخته‌های پیوندی موجود در مغز قرمز استخوان یاخته‌های ماهیچه‌ای، عصبی، استخوانی و خونی به وجود می‌آید.
۲۹۰	گزینه ۴ «الف» نادرست است. یاخته‌های بنیادی می‌توانند تکثیر و به انواع متفاوت یاخته تبدیل شوند. «ب» نادرست است. برای تولید یاخته‌هایی مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای که در محیط کشت به مقدار کم تکثیر می‌شوند یا اصلاً تکثیر نمی‌شوند، اما از یاخته‌های بنیادی جنینی یا یاخته‌های بنیادی بالغ استفاده می‌کنند. «ج» نادرست است. انواع دیگری از یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان وجود دارند که می‌توانند به رگ‌های خونی ماهیچه اسکلتی و قلبی تمایز پیدا کنند. «د» نادرست است. یاخته‌های بنیادی مورولا به همه انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی (جفت و پرده‌ها) متمایز می‌شوند.
۲۹۱	گزینه ۲ «الف» درست است. برای بازسازی لاله گوش، یاخته‌های غضروفی را در محیط کشت روی داربست مناسب تکثیر می‌کنند و غضروف جدید را برای بازسازی اندام آسیب‌دیده استفاده می‌کنند. «ب» نادرست است. دقت کنید که آنزیم پلاسمین در تجزیه لخته ایجاد شده در خون نقش دارد (نه فرایند تشکیل لخته). «ج» نادرست است. مهندسی پروتئین با تغییر در توالی آمینواسیدی اینترفرون سبب می‌شود فعالیت ضد ویروسی این پروتئین به اندازه پروتئین طبیعی افزایش یابد (نه بیشتر). «د» درست است. با فرایند مهندسی پروتئین می‌توان آمیلازهای مقاوم به گرما مانند آمیلازهای تولید شده توسط باکتری‌های گرمادوست در چشمه‌های آب گرم تولید کرد.
۲۹۲	گزینه ۴ «الف» درست است. یاخته‌های بنیادی واقع در مغز استخوان که نوعی اندام لنفی است. می‌توانند به رگ‌های خونی (مانند کرومر) یاخته‌های ماهیچه‌ای و یاخته‌های عصبی تمایز پیدا کنند. «ب» درست است. یاخته‌های مغز استخوان بافت پیوندی هستند که می‌توانند منشأ یاخته‌های گویچه قرمز که در حمل گازهای تنفسی و تنظیم pH خون نقش دارند، قرار گیرند. «ج» درست است. کبد اندام سازنده بیلی روبین و دارای مویرگی‌های ناپیوسته می‌باشد. یاخته‌های بنیادی کبد می‌توانند تکثیر شوند و به یاخته کبد یا یاخته مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند. «د» درست است. مغز قرمز استخوان دارای مویرگ‌های ناپیوسته است که با تمایز یاخته‌های بنیادی میلوئیدی خود می‌تواند در تولید یاخته مگاکاریوسیت و پلاکت (گرده) نقش داشته باشد.
۲۹۳	گزینه ۲ «الف» درست است. برای تولید گیاهان مقاوم به آفات ابتدا ژن مربوط به نوعی سم پروتئینی را از ژنوم باکتری جداسازی و پس از همسانه‌سازی، به گیاه مورد نظر انتقال داده می‌شود. تاکنون با این روش چند نوع گیاهان مقاوم به آفات مثل ذرت، پنبه و سویا تولید شده‌اند. «ب» درست است. به کمک روش‌های زیست‌فناوری، با جداسازی ژن‌های تولیدکننده از باکتری و انتقال آن به گیاه، امکان تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه با صرف هزینه کمتر ممکن شده است. «ج» نادرست است. دقت کنید که برخی باکتری‌های خاکری خودشان ژن تولیدکننده سم پروتئینی را دارند، بنابراین لازم نیست که ژن را وارد آن‌ها کنند. این باکتری‌ها در مرحله‌ای از رشد خود نوعی پروتئین سمی می‌سازند که ابتدا به صورت مولکولی غیرفعال است. این مولکول‌ها در لوله گوارش حشره شکسته و فعال می‌شوند و سرانجام باعث مرگ حشره می‌شوند. «د» نادرست است. دقت کنید که در روش زیست فناوری، سم را به حشره‌کش‌ها اضافه نمی‌کنند، بلکه ژن سازنده سم پروتئینی را وارد گیاه می‌کنند. یعنی در این روش حشره‌کش نمی‌سازند بلکه گیاه مقاوم به حشره تولید می‌کنند.
۲۹۴	گزینه ۳ مراحل ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک: الف) انتقال ژن زنجیره‌های A و B انسولین به‌طور جداگانه به دیسک ب) انتقال دیسک‌های نوترکیب به باکتری و انتخاب یاخته‌های دریافت‌کننده به کمک پادزیست پ) بیان ژن زنجیره‌های A و B و خالص کردن زنجیره‌ها ت) ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید انسولین فعال در خارج از یاخته موارد «الف»، «ب» و «ج» درست و مورد «د» نادرست است.
۲۹۵	گزینه ۳ «الف» درست است. برای درمان نوعی نقص ژنی در دستگاه ایمنی، می‌توان از روش‌هایی مثل پیوند مغز استخوان و یا تزریق آنزیم استفاده کرد. «ب» درست است. از ویروس‌های دنا دار می‌توان به عنوان ناقل همسانه‌سازی در فرایند ورود ژن به یاخته‌های بدن بیمار استفاده کرد. «ج» درست است. با ترکیب ژنوم دنا نوترکیب با ژنوم یاخته‌های لنفوسیت بیمار، لنفوسیت‌های مهندسی شده تولید می‌گردد. «د» نادرست است. چون لنفوسیت‌ها قدرت بقای زیادی ندارند، لازم است بیمار به‌طور متناوب لنفوسیت‌های مهندسی شده را دریافت کند.
۲۹۶	گزینه ۴
۲۹۷	گزینه ۱ تنها عبارت «ب» نادرست است. بررسی عبارت‌ها؛ عبارت «الف»: پلازمیدها ژن‌هایی متفاوت از ژن‌های کروموزوم اصلی باکتری را دارند. مثلاً آن‌ها دارای ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک هستند که موجب مقاومت باکتری به آنتی‌بیوتیک‌ها می‌شود. عبارت «ب»: پلازمید ممکن است برای تکثیر یک ژن یا چند ژن به کار گرفته شود. پس می‌تواند دارای چند جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده باشد. عبارت «ج»: نوعی ویروس نادار می‌تواند به‌عنوان ناقل برای تکثیر ژن‌ها استفاده شود. به این منظور آن را وارد باکتری می‌کنند.
۲۹۸	گزینه ۴ تنها عبارت «ج» صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست؛ عبارت «الف»: در شرایط مناسب، یاخته‌های تراژنی با سرعت بالایی تکثیر می‌شوند نه در هر شرایطی! عبارت «ب»: برای

ایجاد یاخته‌های تراژنی می‌توان از یاخته‌های گیاهی یا سایر جانداران هم استفاده کرد. عبارت د: دناى نوترکیب مستقل از کروموزوم اصلی باکتری تقسیم می‌شود.

۲۹۹	گزینه ۱ تنها عبارت د، نادرست است. بررسی عبارت نادرست؛ عبارت د: در هنگام انجام فرایند همانندسازی نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته مصرف می‌شوند و میزان آنان کاهش پیدا می‌کند.
۳۰۰	گزینه ۳ عبارت‌های ب، و د، صحیح‌اند. بررسی عبارت‌های نادرست؛ عبارت الف: یاخته‌های بنیادی بالغ در بافت‌ها یافت می‌شوند. عبارت ج: نوع جنینی یاخته‌های بنیادی اگر زود جداسازی شوند می‌توانند یک جنین کامل را تشکیل دهند.
۳۰۱	گزینه ۱ تمامی موارد صحیح می‌باشد. (تمامی آن‌ها را به خاطر بسپارید). یاخته‌های بنیادی جنینی علاوه بر قادر بودن به تشکیل تمامی بافت‌های بدن جنین اگر در مراحل اولیه جنینی جداسازی شوند توانایی این را دارند که یک جنین کامل را تشکیل دهند. این یاخته‌ها پس از جداسازی کشت داده‌شده و برای تشکیل بسیاری از انواع یاخته‌ها تحریک می‌شوند. یاخته‌های بنیادی مورولا به تمامی انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی (جفت و پرده‌ها) تمایز می‌یابند. یاخته‌های بنیادی توده داخلی بلاستولا به انواع یاخته‌های بدن جنین تمایز می‌یابند.
۳۰۲	گزینه ۴ عبارت‌های الف، و ب، صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست؛ عبارت ج: باکتری‌های خاکزی با تولید پروتئین‌هایی حشرات مضر برای گیاه را می‌کشند، نه قارچ‌های خاکزی! عبارت د: دقت کنید که این پیش سم‌ها پروتئینی هستند و باید در محیط لوله گوارش قرار گیرند تا بتوانند فعال شوند.
۳۰۳	گزینه ۴ عبارت‌های ج، و د، صحیح‌اند. بررسی عبارت‌های نادرست؛ عبارت الف: پیش‌سم غیرفعال در اثر هضم در لوله گوارش نوعی حشره فعال می‌شود. عبارت ب: برای تولید گیاه مقاوم به آفت، ابتدا ژن مربوط به این سم از ژنوم باکتری جداسازی و پس از همسانه‌سازی به گیاه موردنظر انتقال داده می‌شود. دقت کنید که این انتقال از باکتری به گیاه است نه برعکس.
۳۰۴	گزینه ۲ بررسی عبارت‌های نادرست؛ عبارت ب: نمی‌توان برای بیماری ایدز واکسن مناسب تهیه کرد ولی در رابطه با هپاتیت B این عمل ممکن است. عبارت ج: واکسنی باید تهیه شود که منجر به بیماری‌زایی نشود اما چنانچه در مراحل تولید آن در روش قدیمی خطایی رخ دهد احتمال بروز بیماری در اثر تزریق وجود دارد اما قطعی نیست.
۳۰۵	گزینه ۲ بررسی عبارت‌ها: الف) نادرست - پیش‌سم غیرفعال پروتئینی بوده و توسط آمیلاز تجزیه نمی‌شود. ب) درست - بذر جو و گندم سرشار از گلوتن در کرپچه‌های یاخته‌های خود می‌باشد. ج) نادرست د) نادرست. بیان ژن در ویروس صورت نمی‌گیرد.
۳۰۶	گزینه ۱ مورد آ، نادرست: زیست فناوری نوین با انتقال ژن از یک ریزاندام‌گان به ریزاندام‌گان دیگر آغاز و مهندسی ژنتیک ابتدا با باکتری‌ها شروع شد. مورد ب، نادرست: مهندسی ژنتیک یکی از روش‌های موثر در دوره زیست فناوری نوین می‌باشد. در زیست فناوری سنتی و کلاسیک از مهندسی ژنتیک استفاده نشده است. مورد پ، درست: اگرچه مهندسی ژنتیک ابتدا با باکتری‌ها آغاز شد اما پیشرفت‌های بعدی امکان دست‌ورزی ژنتیکی برای سایر جانداران مثل گیاهان و جانوران را نیز فراهم کرد. مورد ت، نادرست: مطابق تعریف کتاب زیست دهم، جاندارانی که ژن‌های افراد دیگری را در خود دارند تراژن هستند. و در زیست دوازدهم جاندارى را تراژن می‌گویند که با مهندسی ژنتیک دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده است. بنابراین با انتقال ژن از یک جاندار به جاندار هم‌گونه، جاندار تراژنی ایجاد نمی‌شود. مورد ث، نادرست: تکثیر نسخه‌های متعدد از یک ژن (همسانه‌سازی DNA) یکی از اهداف مهندسی ژنتیک است که به منظور دست‌ورزی، تولید یک ماده بخصوص و یا مطالعه مورد استفاده قرار می‌گیرد.
۳۰۷	گزینه ۳ مورد آ، درست: نقش آنزیم‌های برش‌دهنده DNA، قطع پیوند فسفودی استر است که نوعی واکنش هیدرولیزی می‌باشد. مورد ب، نادرست: آنزیم‌های برش‌دهنده DNA، فقط در پروکاریوت‌ها وجود دارند و در یوکاریوت‌ها وجود ندارند پس ژن مربوط به آن‌ها نمی‌تواند اگزون داشته باشد چون توالی‌های اگزون و اینترون در ژن‌های یوکاریوتی دیده می‌شوند. مورد پ، نادرست: جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده DNA، توالی‌های نوکلئوتیدی کوتاه دو رشته‌ای در DNA هستند، در ساختار نوکلئوتیدهای جایگاه تشخیص، قند دئوکسی ریبوز وجود دارد که یک کربوهیدرات ۵ کربنه است. مورد ت، نادرست: آنزیم‌های برش‌دهنده DNA، فقط در مولکول‌های DNA جایگاه تشخیص دارند و در RNA فاقد جایگاه تشخیص هستند.
۳۰۸	گزینه ۳ فقط مورد پ، نادرست است. مورد آ، درست: ژن آنزیم برش‌دهنده در پروکاریوت‌ها وجود دارد. در پروکاریوت‌ها این امکان وجود دارد که چندین ژن دارای یک توالی تنظیمی باشند که به عنوان نمونه می‌توان به ژن‌های دخیل در متابولیسم لاکتوز و متابولیسم مالتوز در باکتری اشرشیاکلاای اشاره کرد. مورد ب، درست: در حالت معمول ژن آنزیم محدودکننده توسط RNA پلیمراز پروکاریوتی رونویسی می‌شود، اما در شرایطی (انتقال این گونه ژن‌ها از باکتری به یک سلول یوکاریوتی با مهندسی ژنتیک) این امکان وجود دارد که توسط RNA پلیمراز ۲ که مسئول تولید mRNA یوکاریوتی است، رونویسی شود. مورد پ، نادرست: تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها در مراحل مختلفی انجام می‌گیرد اما به طور معمول هنگام رونویسی است نه فقط مرحله رونویسی. مورد ت، درست: در تکثیر ژن‌ها (همانندسازی)، آنزیم‌های مختلفی از جمله DNA پلیمراز نقش دارند که علاوه بر فعالیت پلیمرازی نقش نوکلئازی هم دارد.
۳۰۹	گزینه ۴ مورد آ، نادرست: جایگاه تشخیص آنزیم حاوی شش جفت نوکلئوتید (۱۲ نوکلئوتید) است. مورد ب، نادرست: آنزیم‌های برش‌دهنده فقط پیوندهای فسفودی استر را قطع می‌کنند. مورد پ، نادرست: هر انتهای چسبنده حاصل از برش آنزیم EcoRI حاوی ۴ عدد نوکلئوتید است که بین آن‌ها سه پیوند فسفودی استر وجود دارد. مورد ت، نادرست: اگر DNA خطی باشد، ۴ قطعه ایجاد می‌شود.

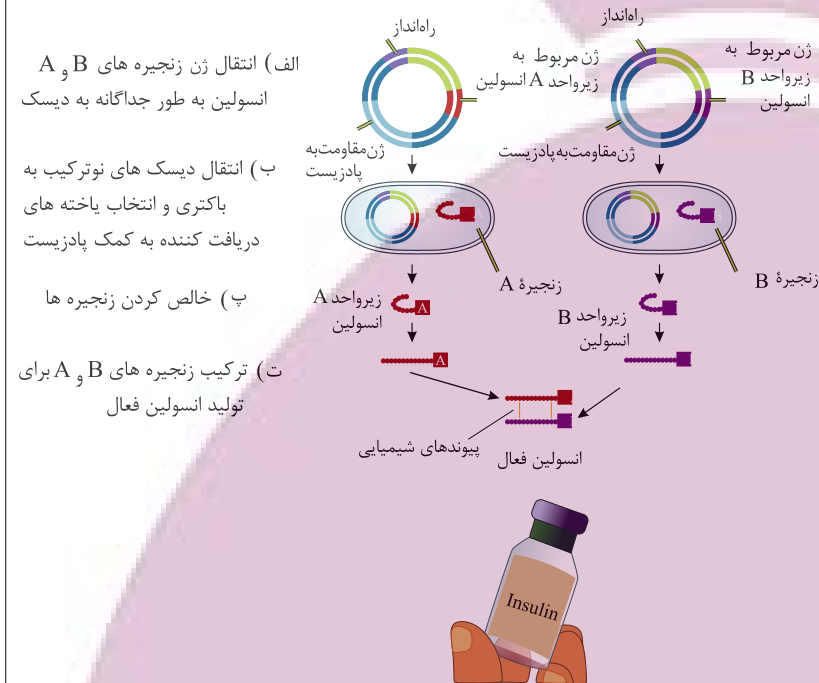
۳۱۰ گزینه ۴ مورد «آ» نادرست: در تهیه واکسن، ژن مولد آنتی ژن یک ویروس بیماری‌زا را از ویروس جدا سپس این ژن را به *DNA* ویروس غیر بیماری‌زا منتقل می‌کنند، درواقع ویروس دستوری شده یک ویروس غیربیماری‌زاست.

مورد «ب» نادرست: در مراحل ژن درمانی ژن بیمار را انتقال نمی‌دهند بلکه ژن سالم را به سلول فرد بیمار انتقال می‌دهند در این روش یاخته‌هایی را از بدن بیمار خارج و ژن سالم را با کمک ناقل وارد آن‌ها می‌کنند. سپس یاخته‌های تغییر یافته را به بدن بیمار بازمی‌گردانند.

مورد «پ» نادرست: مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال می‌باشد اما این تبدیل در باکتری انجام نمی‌گیرد.

مورد «ت» نادرست: اگرچه اولین ژن درمانی موفقیت‌آمیز بوده و یاخته‌های تغییر یافته پس از انتقال به بیمار توانستند آنزیم مورد نیاز بدن را بسازند ولی چون این سلول‌ها قدرت بقای زیادی ندارند لازم بود بیمار به‌طور متناوب لنفوسیت‌های مهندسی شده را دریافت کند نه این‌که سلول‌های سالم استخراج شده را.

۳۱۱ گزینه ۴



مورد «آ» نادرست: زیرواحد A توسط یک دیسک و زیرواحد B توسط یک دیسک دیگر به باکتری‌های میزبان وارد می‌شوند مطابق شکل بالا.

مورد «ب» درست: در مهندسی ژنتیک دیسک مورد استفاده باید فقط یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده داشته باشد اگر تعداد جایگاه‌های تشخیص بیشتر از یکی باشد، دیسک قطعه‌قطعه خواهد شد و نمی‌توان از آن استفاده کرد.

مورد «پ» درست: براساس شکل زیرواحدهای A و B توسط باکتری‌های مختلفی تولید می‌شود که پس از خالص کردن زنجیره‌ها، آن‌ها را با یکدیگر ترکیب می‌کنند تا انسولین فعال به‌دست آید.

مورد «ت» نادرست: با توجه به شکل بین راه‌انداز و ژن هریک از زیرواحدها، یک قطعه *DNA* دیگر وجود دارد. درواقع این قطعه یک ژن است که همراه با راه‌انداز خود در کنار ژن هریک از زیرواحدها قرار می‌گیرد.

۳۱۲ گزینه ۲ جملات (ب) و (ج) در ارتباط با اینترفرون بیان شده‌اند.

اینترفرونی که با روش مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود، فعالیتی بسیار کمتر از اینترفرون طبیعی دارد (رد (ب)) و علت این کاهش فعالیت، تشکیل پیوندهای نادرست در هنگام ساخته شدن آن در یاخته باکتری است و به کمک فرایند مهندسی پروتئین توالی آمینواسیدهای اینترفرون را طوری تغییر می‌دهند که فعالیت ضدویروسی اینترفرون ساخته شده را به اندازه پروتئین طبیعی افزایش می‌دهد (رد (ج)).

۳۱۳ گزینه ۳ جملات (الف) و (ج) نادرست هستند.

با جانشینی یک آمینواسید در پلاسمین با آمینواسید دیگر، مدت زمان فعالیت پلاسمایی آن بیشتر می‌شود. (رد الف)

در پوست یاخته‌هایی وجود دارد که توانایی تکثیر زیاد و تمایز به انواع یاخته‌های پوست را دارند. (رد ج)

۳۱۴ گزینه ۴ در تولید انسولین به روش نوترکیب، دو توالی نوکلئوتیدی جداگانه برای زنجیره‌های A و B در دو پلازمید مجزا در دو باکتری مختلف بیان می‌کنند سپس زنجیره‌های پروتئینی A و B خالص شده و ادامه فرایند یعنی تشکیل پیوند بین آنها و ایجاد ساختار سه بعدی فعال در لوله آزمایش اتفاق می‌افتد. در ضمن در تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک بخش C اصلاً تولید نمی‌شود.

۳۱۵ گزینه ۳ «آ»، «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی گزینه‌ها:

مورد «آ» نادرست: سلول‌های تمایز یافته (مانند سلول‌های ماهیچه‌ای) در محیط کشت، به مقدار کم تکثیر می‌شوند و یا اصلاً تکثیر نمی‌شوند. بسیاری از سلول‌های تمایز یافته توان تقسیم خود را محفوظ نگاه می‌دارند.

مورد «ب» نادرست: سلول‌های بنیادی پوست به دنبال تکثیر و تمایز، سبب افزایش و ترمیم بافت می‌گردد و نیز با تکثیر بافت غضروف، بازسازی لاله گوش و بینی صورت می‌گیرد.

مورد «پ» نادرست: همه سلول‌های بنیادی قابلیت تقسیم و تولید سلول‌های مشابه خود را دارند.

مورد «ت»: طبق اطلاعات کتاب درسی، سلول‌های مورولا از نوع سلول‌های بنیادی همه توان بوده (یعنی قادرند همه نوع سلول بدن جنین را ایجاد کنند). اما سلول‌های درونی بلاستولا از انواع

سلول‌های بنیادی، همه توان، نیستند.

۳۲۰ گزینه ۲ موارد (ج) و (د) نادرست هستند.

(ج) ماده مخاطی لغزنده به افزایش کارایی تنفس پوستی کمک می کند و حذف این ماده مخاطی نمی تواند مانع تنفس پوستی شود.
(د) صدای جیرجیرک نر، اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را به اطلاع جیرجیرک ماده می رساند.

۳۲۱ گزینه ۴ «الف» درست است. عدم تمایل پرند به خوردن پروانه مونا رک همانند فشار دادن اهرم توسط موش در جعبه اسکینر رفتار شرطی شدن فعال بوده و حاصل آزمون و خطا در جانور می باشد.
(ب) درست است. رفتار دقیق نوک زدن جوجه کاکایی همانند عدم پاسخ پرند به مترسک نوعی یادگیری می باشد که در شکل گیری رفتار غریزی نقش دارند.
(ج) درست است. عدم پاسخ شقایق دریایی به حرکات مداوم آب (خوگیری) همانند پیوند جوجه ها و مادرشان (نقش پذیری) نوعی یادگیری بوده و محصول برهم کنش اطلاعات ژنی و یادگیری می باشند.
(د) درست است. ترشح بزاق سگ به دنبال محرکی شرطی نوعی یادگیری و مراقبت مادری در موش ها نوعی رفتار غریزی می باشد. در هر دو رفتار اساس ژنی در بروز رفتار نقش دارد.

۳۲۲ گزینه ۳ عبارت «ب»، «ج» و «د» صحیح اند. بررسی عبارت های نادرست؛ عبارت «الف»: رفتار حل مسئله در شامپانزه در یک اتاق با جعبه ها و موز آویزان از سقف و نیز در کلاغ سیاه برای بالا کشیدن تکه گوشت مشاهده می شود. محیط اتاق در واقع محیطی آزمایشی محسوب می شود. عبارت «ه»: در خوگیری جانور می آموزد به برخی محرک ها پاسخ ندهد. این نوع رفتار ساده ترین نوع یادگیری می باشد.

۳۲۳ گزینه ۱ تنها عبارت «ب» نادرست است. بررسی عبارت ها؛ عبارت «الف»: در انواعی از جیرجیرک ها، جانور نر، اسپرم خود را درون کیسه ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می کند که هنگام تشکیل تخم برای رشد و نمو جنین توسط جانور ماده استفاده می شود. عبارت «ب»: در جیرجیرک ها (انواعی از آن ها) انتخاب جفت توسط جانور نر انجام می شود و رقابت بین جانوران ماده برای انتخاب شدن بیش تر است. عبارت «ج»: در گوزن نر شاخ های بزرگ و پهن صفت ثانویه جنسی محسوب می شود که برای مبارزه هنگام رقابت با نرها ی دیگر به کار می رود. عبارت «د»: در نظام تک همسری هزینه بر عهده هر دو والد ولی در چند همسری هزینه نگهداری با ماده است و هزینه های غیر مستقیم همچون نگهداری از قلمرو، لانه و پناهگاه با جنس نر می باشد.

۳۲۴ گزینه ۱ عبارت «الف»، «ب» و «ه» صحیح می باشد. بررسی عبارت های نادرست؛ بررسی عبارت «ج»: ایجاد جهش در ژن B موجب می شود ابتدا موش مادر، موش تازه متولد شده را واریسی کند، اما بعدها آن ها را نادیده می گیرند. بررسی عبارت «د»: محرک هایی که موجب بروز رفتار می شوند عبارتند از:
(۱) بو (۲) رنگ (۳) صدا (۴) تغییر دمای محیط (۵) تغییر طول روز (۶) تغییر در میزان هورمون ها در بدن جانور

۳۲۵ گزینه ۱ عبارت های «الف»، «ب» و «ه» صحیح هستند. بررسی عبارت های نادرست؛ عبارت «ج»: ارتباط برخی جانوران مانند زنبور عسل با استفاده از فرومون برقرار می شود نه اغلب جانوران. عبارت «د»: یاریگرها اغلب پرند هایی جوان اند که در نهایت پس از کسب تجربه قلمرو را تصاحب می کنند (نه بعضاً).

۳۲۶ گزینه ۴ هر چهار مورد نادرست است. «الف» هیدر فاقد مغز و طناب عصبی می باشد، اما دارای توانایی یادگیری از نوع خوگیری است. «ب» حشرات دارای چشم مرکب هستند که در هر بند از بدن آنها تنها یک گره عصبی (نه یک جفت) وجود دارد. «ج» هیدر و مهره داران فاقد طناب عصبی شکمی هستند که هیدر فاقد اسکلت درونی است «د» هیدر و بی مهرگان فاقد طناب عصبی پشتی هستند که هیدر فاقد اسکلت بیرونی است.

۳۲۷ گزینه ۱ جملات «ب» و «ج» جمله ۱ و سایرین، جمله ۲ را تکمیل می کند.

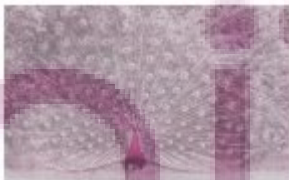
۳۲۸ گزینه ۴ تنها عبارت «د» نادرست است. بررسی عبارت ها؛ عبارت «الف»: غذایابی نوعی رفتار است که به منظور تأمین مواد غذایی مورد نیاز جانور و با هدف دستیابی به انرژی دریافتی کارآمدتر و موفقیت تولیدمثلی انجام می شود. عبارت «ب»: قلمروطلبی به علت دفاع از خود و قلمرو خود صورت می گیرد که اهداف جانور از آن ها استفاده اختصاصی از منابع، امکان جفت یابی، دسترسی به پناهگاه می باشد. عبارت «ج»: مهاجرت همزمان با تغییر فصل و به علت نامساعد شدن شرایط محیط و کاهش منابع مورد نیاز جانوران به منظور رسیدن به زیستگاه های مناسب تر برای تغذیه، بقا و زادآوری انجام می گیرد. عبارت «د»: جیرجیرک ها لقاح داخلی دارند و انتقال اسپرم در آن ها تنها از طریق یک کیسه صورت می پذیرد.

۳۲۹ گزینه ۴ موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح است. «الف» درست. هر بند از بدن حشرات یک گره دارد که فعالیت ماهیچه های آن بند را کنترل می کند. فعالیت گوارشی توسط بیش از یک بند در حشرات کنترل می شود. «ب» درست. پلاناریا حفرة گوارشی دارد و می تواند دو طناب عصبی متصل به مغز داشته باشد که ساختار نردبان مانند ایجاد می کند. «ج» نادرست. کیسه تنان فاقد مغز و طناب عصبی هستند ولی توانایی یادگیری عادی شدن (خوگیری) را دارند. «د» درست. در کوسه ماهی طناب عصبی درون سوراخ مهره ها و مغز درون جمجمه ای غضروفی قرار دارد و لقاح داخلی دارد.

۳۳۰ گزینه ۴

عبارت نادرستی وجود ندارد.

تعداد لکه های چشم مانند روی پره های دم طاووس نر، می تواند متناسب با موفقیت در فرایند جفت گیری باشد.
پرداخت هزینه های پرورش زاده ها توسط هر دو والد متناسب با رفتار قمری خانگی می باشد.
نقش طاووس نر و ماده در انتخاب جفت سهم نامساوی دارند.
تعیین نظام جفت گیری چند یا تک همسری بودن نرها متناسب با میزان نقش نرها در نگهداری زاده ها است.



۳۳۱ گزینه ۳ موارد «آ»، «پ»، «ث»، «ج»، در حشرات دیده می شود.

مورد «آ» درست: در جیرجیرک، جانور نر از بین ماده ها، جفت خود را انتخاب می کند و جیرجیرک های ماده برای انتخاب شدن رقابت می کنند.

مورد «ب» نادرست: حشرات دارای هومونف هستند و از آن جایی که سیستم تنفسی آنان از نوع نایذیسی می باشد، گازهای تنفسی توسط هومونف جابه جا نمی شود. بنابراین اصطلاح خون تیره یا روشن برای آنان کاربرد ندارد.

مورد «پ» نادرست: انواعی از مورچه ها، به جانورانی که قصد خوردن برگ های درخت آکاسیا را دارند هجوم می برند و به این ترتیب از این گیاه حفاظت می کنند.

مورد «ت» نادرست: شبکه عصبی در هیدر دیده می شود نه در حشرات.

مورد «ث» درست: مهاجرت در حشرات دیده می شود.

مورد «ج» درست: زنبور از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند.
مورد «چ» درست: در مگس میوه مولکولی کشف شده که می‌تواند آنتی‌ژن‌های مختلف را شناسایی کند.

۳۳۲ گزینه ۲ جملات الف، ب و ه صحیح هستند.

ژن B تنها در برخی یاخته‌های مغز موش مادر فعال می‌شود و دستور ساخت پروتئینی را می‌دهد که آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری را فعال می‌کند [رد «ج»]. پژوهشگران با ایجاد جهشی در ژن B باعث شدند که موش مادر بچه موش‌های تازه متولد شده را واریسی کند ولی بعد آن‌ها را نادیده می‌گیرد و رفتار مراقبت را نشان نمی‌دهد [رد «د»].

۳۳۳ گزینه ۴ با توجه به متن کتاب درسی تمام موارد ذکر شده در ارتباط با فرآیند انتخاب جفت جانوران به درستی بیان شده است.

۳۳۴ گزینه ۳ موارد الف، ب، ج به درستی جمله مربوطه را تکمیل می‌کنند.

جانوران در زندگی گروهی از راه‌های گوناگون مثل تولید صدا، علامت‌های دیداری، بو و لمس کردن با یکدیگر ارتباط برقرار ساخته و اطلاعات مبادله می‌کنند.

۳۳۵ گزینه ۴ بخش خارجی نیمکره‌های مخ همان قشر مخ است که در کنار هیپوکامپ فرایند یادگیری را به اشکال مختلف (خوگیری، شرطی شدن، حل مسئله و نقش‌پذیری) رقم می‌زند. پس با آسیب به این نواحی رفتارهایی مشابه پاسخ کلاغ‌ها به مترسک (خوگیری)، دقیق‌تر نوک‌زدن جوجه کاکایی (نوعی یادگیری) دچار تغییر می‌شود. این در حالیست که رفتار نوک‌زدن جوجه کاکایی رفتاری غریزی است و تغییر شدیدی با آسیب به هیپوکامپ مشاهده نمی‌شود. همچنین با توجه به اینکه برای بروز رفتار مادری نیازمند جمع‌آوری اطلاعات از حواس مختلف است و تالاموس محل تجمع اولیه این اطلاعات است. می‌توان انتظار داشت تا آسیب به این ناحیه در تغییر رفتارهای ذکر شده تأثیر شدید دارد.

ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت